

**СБОРНИК  
НАУЧНЫХ ТРУДОВ  
2022**

ФБУН «НИЖЕГОРОДСКИЙ НИИ ГИГИЕНЫ  
И ПРОФПАТОЛОГИИ» РОСПОТРЕБНАДЗОРА  
ФБУН «НИЖЕГОРОДСКИЙ НИИ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ  
ИМ. АКАДЕМИКА И.Н. БЛОХИНОЙ» РОСПОТРЕБНАДЗОРА  
УПРАВЛЕНИЕ РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ФБУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ  
В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ»



**СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК:**  
по материалам межрегиональной научно-практической  
конференции, посвященной 100-летию со дня образования  
государственной санитарно-эпидемиологической службы России  
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ:  
НАУКА И ПРАКТИКА. ОТВЕТЫ НА ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ»

# **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ: факторы, технологии, управление и оценка рисков**

ФБУН «НИЖЕГОРОДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ГИГИЕНЫ И ПРОФПАТОЛОГИИ» РОСПОТРЕБНАДЗОРА

ФБУН «НИЖЕГОРОДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ  
ИМ. АКАДЕМИКА И.Н. БЛОХИНОЙ» РОСПОТРЕБНАДЗОРА

УПРАВЛЕНИЕ РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ФБУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ  
В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ»

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ  
МЕДИЦИНЫ И САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО  
БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ: ФАКТОРЫ,  
ТЕХНОЛОГИИ, УПРАВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА РИСКОВ**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК:**

по материалам межрегиональной научно-практической конференции,  
посвященной 100-летию со дня образования государственной санитарно-  
эпидемиологической службы России  
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ:  
НАУКА И ПРАКТИКА. ОТВЕТЫ НА ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ»

Нижний Новгород

2022

УДК 14.2:61-084  
ББК 51.1(2)2я43  
А43

**Актуальные вопросы профилактической медицины и санитарно-эпидемиологического благополучия населения: факторы, технологии, управление и оценка рисков.** Сборник научных трудов. Специальный выпуск: по материалам межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы эпидемиологии и гигиены: наука и практика. Ответы на глобальные вызовы» / И.А. Умнягина, Н.Н. Зайцева, Н.С. Кучеренко, Г.А. Чехова, М.А. Позднякова, С.О. Семисынов – Н. Новгород: Изд-во «Медиаль», 2022. – 494 с.

ISBN 978-5-6046124-7-7

**Редакционная коллегия:**

**Умнягина Ирина Александровна** – директор ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, кандидат медицинских наук.

**Зайцева Наталья Николаевна** – директор ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, доктор медицинских наук.

**Кучеренко Наталия Сергеевна** – руководитель Управления Роспотребнадзора по Нижегородской области, главный государственный санитарный врач по Нижегородской области.

**Чехова Галина Александровна** – главный врач ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области».

**Позднякова Марина Александровна** – главный научный сотрудник – заведующий отделом медико-профилактических технологий управления рисками общественному здоровью, руководитель Центра дополнительного профессионального медицинского образования ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, доктор медицинских наук, профессор.

**Семисынов Сергей Олегович** – старший научный сотрудник отдела медико-профилактических технологий управления рисками общественному здоровью ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, кандидат медицинских наук, доцент.

В сборнике представлены оригинальные научные статьи участников межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня образования государственной санитарно-эпидемиологической службы России «Актуальные вопросы эпидемиологии и гигиены: наука и практика. Ответы на глобальные вызовы», прошедшей 7–8 июня 2022 года в г. Нижний Новгород. Тематика рассматриваемых вопросов охватывает все дисциплины и специальности медико-профилактического направления, это: гигиенические науки, эпидемиология, бактериология и медицинская микробиология, дезинфектология, санитарно-гигиенические лабораторные методы исследования, гигиеническое воспитание, социальная гигиена и организация госсанэпидслужбы, общественное здоровье и здравоохранение. Самостоятельный раздел посвящен вопросам обеспечения профессионального долголетия.

Настоящее издание адресуется широкому кругу профильных специалистов: сотрудникам органов и учреждений Роспотребнадзора и системы здравоохранения, работникам научно-исследовательских институтов и преподавателям вузов – по направлению деятельности, а также студентам, ординаторам, аспирантам, и слушателям курсов повышения квалификации.

Научные статьи публикуются в авторской редакции.

Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов и необходимости его раскрытия в материале.

ISBN 978-5-6046124-7-7



9 785604 612477

© Умнягина И.А., Зайцева Н.Н., Кучеренко Н.С.,  
Чехова Г.А., Позднякова М.А., Семисынов С.О., 2022  
© Издательство «Медиаль», 2022

## ***Уважаемые коллеги!***

*Наш сборник посвящен празднованию 100-летия государственной санитаро-эпидемиологической службы России. Изданием этого сборника мы стремимся обеспечить доступ к результатам научно-исследовательских и практических достижений службы в области профилактической медицины.*

*Деятельность службы является важной составляющей государственных программ по охране здоровья жителей нашей страны: госсанэпидслужба контролирует вопросы профилактики инфекционных болезней, профессиональных заболеваний, отвечает за безопасность среды проживания, защищает права потребителей.*

*Глубокие знания, принципиальность, высокие требования, в том числе и к себе, – вот те качества, которые отличали и отличают сотрудников службы на протяжении столетия.*

*Всех специалистов и ветеранов службы сердечно поздравляю с юбилеем и желаю крепкого здоровья, новых творческих свершений, неисчерпаемых сил, уверенности в завтрашнем дне, мира и добра.*



***Умнягина Ирина Александровна*** – директор ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии», г. Нижний Новгород, кандидат медицинских наук.



## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1. ПОСВЯЩЕНИЕ 100-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ ГОССАНЭПИДСЛУЖБЫ РОССИИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ ФОРМАТ

Беляева Е.В., Григорьева Г.И., Кряжев Д.В.

**ИСТОРИЯ В ЛИЦАХ: НИЖЕГОРОДСКИЙ НИИ ЭПИДЕМИОЛОГИИ  
И МИКРОБИОЛОГИИ ИМ. АКАДЕМИКА И.Н. БЛОХИНОЙ.**

**ДЕГТЕВА ГАЛИНА КОНСТАНТИНОВНА.....** 13

Бруснигина Н.Ф., Черневская О.М.

**УЧЕНЫЕ НИЖЕГОРОДСКОГО НИИ ЭПИДЕМИОЛОГИИ  
И МИКРОБИОЛОГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.Н. БЛОХИНОЙ  
НА СЛУЖБЕ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ:**

**ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ МАЗЕПА.....** 17

Гусева В.В., Иванова А.В., Карнаухов И.Г., Щербакова С.А., Кутырев В.В.

**РОЛЬ ФКУЗ РОСНИПЧИ «МИКРОБ» РОСПОТРЕБНАДЗОРА  
В ОБЕСПЕЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ: 100-  
ЛЕТНИЙ ОПЫТ БОРЬБЫ С ОСОБО ОПАСНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ...**

22

Королева В.В.

**ПАРАЛЛЕЛИ ИЗ ГЛУБИНЫ ВЕКОВ К СОВРЕМЕННОСТИ:**

**ИСТОРИЯ ОДНОЙ ФОТОГРАФИИ. И.И. МЕЧНИКОВ**

**И ЕГО ЭКСПЕДИЦИЯ В ПОВОЛЖЬЕ В 1911 ГОДУ.....** 28

Поздеева Т.В., Носкова В.А., Варакин Я.С.

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧРЕЖДЕНИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО  
САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА.....**

38

Троян Е.А., Ненахов И.Г., Мызникова И.А.

**О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ САНИТАРНО-  
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ В ВОРОНЕЖСКОЙ  
ОБЛАСТИ ГЛАЗАМИ ВЫПУСКНИКОВ МЕДИКО-  
ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА.....**

42

Умнягина И.А., Колесов С.А., Федотова И.В., Трошин В.В., Позднякова М.А.

**НИЖЕГОРОДСКИЙ НИИ ГИГИЕНЫ И ПРОФПАТОЛОГИИ –  
93 ГОДА В СТРОЮ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ  
СЛУЖБЫ РОССИИ.....**

47

### РАЗДЕЛ 2. СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЗДОРОВЬЕ. ПРОФИЛАКТИКА ХРОНИЧЕСКИХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. РАЗВИТИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Васильев Е.В., Васильев В.В.

**ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА  
ЖИЗНИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАМКАХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ  
ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ  
В СОХРАНЕНИИ ЗДОРОВЬЯ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ.....**

55

Грачева А.А., Перевезенцев Е.А.

**СТРУКТУРА ПИТАНИЯ – КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО  
ОБРАЗА ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

60

Грязнова М.А., Васильева Т.Н., Некрасова М.М., Скворцова В.А., Телюпина В.П.

**ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАБОЧИХ  
МЕСТАХ РАБОЧИМИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....**

63

Гуков А.О. <b>ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОЖИРЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БРОНХО-ЛЕГОЧНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ.....</b>	68
Гуков А.О. <b>ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ОЖИРЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БРОНХО-ЛЕГОЧНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ.....</b>	70
Жеглова А.В. <b>РАЗВИТИЕ КОРПОРАТИВНЫХ ПРОГРАММ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ.....</b>	72
Крючкова Е.Н. <b>НЕСБАЛАНСИРОВАННОСТЬ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ ЗАПОЛЯРЬЯ.....</b>	78
Кухнина Л.С., Хлынова А.Э., Ананьин С.А. <b>ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА К ВАКЦИНАЦИИ.....</b>	82
Лапко И.В. <b>РОЛЬ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ В СИСТЕМЕ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....</b>	86
Макарова В.В., Зорина И.Г., Киселева А.А. <b>ОБЩАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ ПСИХОНЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШКОЛЬНИКОВ.....</b>	90
Мелихова А.В., Давыдкин И.Ю., Давыдкин В.Ю., Мартынов А.В., Жиленкова О.Г., Шмелева Е.А., Лахтин В.М. <b>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНУЮ АДАПТАЦИЮ ЧЕЛОВЕКА.....</b>	94
Подъяблонская Н.А., Аргутин А.С. <b>АЛЬВЕОЛОПЛАСТИКА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ ХРОНИЧЕСКОГО АЛЬВЕОЛИТА (ПО ДАННЫМ ЛИТЕРАТУРЫ) .....</b>	98
Поздеева А.Н. <b>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИВЕРЖЕННОСТИ ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ СРЕДИ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ГРУПП.....</b>	101
Семисынов С.О., Позднякова М.А., Лаврентьева С.М., Савицкая Н.Н., Харыбин В.Г. <b>ВОПРОСЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В 2021 ГОДУ ПО ДАННЫМ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА.....</b>	104

### **РАЗДЕЛ 3. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОХРАНЕНИЯ И УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ**

Балтрукова Т.Б., Соколова Л.А. <b>ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ.....</b>	108
Зорина И.Г., Максимова А.Д., Унжаков И.О. <b>АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>	113
Калачева Е.С., Потапова И.А., Федотова И.В., Темнова М.В., Черникова Е.Ф., Моисеева Е.В., Жаркова Е.М., Мельникова А.А. <b>МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА БЕНЗ(А)ПИРЕНОМ ПРИМАГИСТРАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДА НИЖНИЙ НОВГОРОД.....</b>	117

Ковшов А.А., Федоров В.Н., Новикова Ю.А., Мясников И.О., Тихонова Н.А. <b>ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ВОЛХОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	123
Королева Л.А., Троян Е.А., Ненахов И.Г. <b>ОЦЕНКА РИСКА УТРАТЫ ЗДОРОВЬЯ СОТРУДНИКОВ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ЦЕНТРА РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО ИНДЕКСУ ГИГИЕНИЧЕСКОГО БЕСПОКОЙСТВА (ПО МЕТОДИКЕ В.М. ЗАЙЦЕВА И Г.Н. КОТОВОЙ).....</b>	128
Позднякова М.А., Семисынов С.О., Соколова О.В., Лаврентьева С.М., Лобковская Е.С. <b>САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА – ПО ДАННЫМ СОЦИАЛЬНО- ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	133
Позднякова М.А., Умнов А.Л., Умнягина И.А., Жукова Е.С. <b>КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ЗАМКНУТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ – КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ.....</b>	139
Трофимова М.В., Балабанова Л.А., Абдуллазянова Э.Р. <b>ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ВИЗИТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ ПРИЧИНЕНИЯ ВРЕДА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ.....</b>	144
Тюганова Е.А. <b>РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА, СВЯЗАННЫЙ С АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ.....</b>	146
Федотова И.В., Зуев А.В., Потапова И.А., Моисеева Е.В. <b>ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО ВБЛИЗИ КРУПНЫХ АВТОМАГИСТРАЛЕЙ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА.....</b>	150

#### **РАЗДЕЛ 4. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ ТРУДОВОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ**

Бакаев А.А., Назимкин Н.И. <b>СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАССЛЕДОВАНИЯ ПРОФЗАБОЛЕВАНИЙ...</b>	156
Безрукова Г.А., Спирин В.Ф., Новикова Т.А. <b>ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОТЕРЯ СЛУХА У ЛЕТНОГО СОСТАВА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ.....</b>	161
Иванова Ю.В., Рудой М.Д., Блинова Т.В., Страхова Л.А. <b>ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У МАЛЯРОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....</b>	166
Климкина К.В., Лапко И.В. <b>МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ И МАРКЕРЫ КОСТНОГО МЕТАБОЛИЗМА У РАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ.....</b>	170
Красавина Е.К., Яцына И.В., Крючкова Е.Н. <b>ОСОБЕННОСТИ ГОМЕОСТАЗА У БОЛЬНЫХ ПРОФДЕРМАТОЗАМИ....</b>	175
Мигачева А.Г., Безрукова Г.А., Новикова Т.А. <b>РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ СОБЫТИЙ У ОВОЩЕВОДОВ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА.....</b>	178

Острякова Н.А., Бабанов С.А. <b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ: ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ</b> .....	183
Острякова Н.А., Бабанов С.А. <b>ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ПЕРИОД РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПАНДЕМИИ SARS-CoV2</b> .....	186
Острякова Н.А., Бабанов С.А. <b>РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19</b> .....	189
Полякова Л.В., Камалова Е.А., Жукова Е.С., Щербатюк Т.Г., Позднякова М.А. <b>РИСКИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПОЛИМОРФИЗМОМ ГЕНОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ</b> .....	192
Скворцова В.А., Васильева Т.Н., Федотова И.В., Некрасова М.М., Орлов А.Л., Грязнова М.А., Телюпина В.П. <b>СТРУКТУРА И НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ И УРОВНИ ПСИХО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У РАБОТНИКОВ</b> .....	196
Телюпина В.П., Некрасова М.М. <b>СНИЖЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА НАРУШЕНИЯ СИСТЕМ РЕГУЛЯЦИИ У РАБОТНИКОВ МЕТОДОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ</b> .....	201
Трошин В.В. <b>ОПЫТ ПРОФПАТОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДИАГНОСТИКЕ КОВИД-19 КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ</b> .....	207
Трошин В.В., Рудой М.Д., Умнягина И.А., Блинова Т.В., Страхова Л.А. <b>ОБОСНОВАННОСТЬ РАСШИРЕНИЯ ПЕРЕЧНЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРАХ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА</b> .....	212
Федина И.Н., Большаков А.В., Панкова В.Б., Учуров А.Г. <b>АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФПРИГОДНОСТИ РАБОТНИКОВ С ПАТОЛОГИЕЙ ЛОР-ОРГАНОВ</b> .....	216
Черникова Е.Ф., Скворцова В.А., Умнягина И.А., Телюпина В.П., Грязнова М.А., Мелентьев А.В. <b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК СНИЖЕНИЯ СЛУХА У РАБОТНИКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ</b> .....	221
Чугунова В.В., Ястребова О.А., Иркаева А.М., Жукова Е.С., Щербатюк Т.Г., Позднякова М.А. <b>РИСКИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПОЛИМОРФИЗМОМ ГЕНОВ СИСТЕМЫ РЕПАРАЦИИ ДНК</b> .....	226

## РАЗДЕЛ 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ СОХРАНЕНИЯ РИСКОВ ЗАНОСА И РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID - 19)

Агафонова Е.В., Решетникова И.Д., Баязитова Л.Т., Халдеева Е.В., Исаева Г.Ш. <b>РОЛЬ НЕЙТРОФИЛОВ В РЕГУЛЯЦИИ КОЛОНИЗАЦИИ SHARNYLOCOCCUS AUREUS У РЕКОНВАЛЕСЦЕНТОВ COVID-19.....</b>	231
Адаманюк С.В., Беляева М.И. <b>ЭХИНОКОККОЗ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	235
Алешинцева Е.С. <b>ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ COVID-19 НА ТЕРРИТОРИИ ВЕЛИКОУСТЮГСКОГО РАЙОНА ВОЛГОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 2020–2021 гг.....</b>	238
Арзеева А.Н., Мочалова К.А. <b>РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....</b>	240
Афридонова З.Э., Топтыгина А.П. <b>КЛЕТОЧНЫЙ И ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ У ПРИВИТЫХ ВАКЦИНОЙ «СПУТНИК V» .....</b>	245
Егоров И.А., Смирнова С.С., Семенов А.В. <b>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОБЛЮДЕНИЯ МЕР НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ НА РИСК ИНФИЦИРОВАНИЯ SARS-COV-2 РАБОТНИКОВ ИНФЕКЦИОННОГО ГОСПИТАЛЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ COVID-19.....</b>	249
Жуйков Н.Н., Суворин Д.А., Смирнова С.С., Семенов А.В. <b>ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ СРЕДСТВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ.....</b>	253
Зайцев А.А., Агапитов Д.С., Белова О.А., Гнусарева О.А., Остапович В.В., Коняева О.А., Мироненко Е.А. <b>РЕАЛИЗАЦИЯ ТРАНСМИССИВНОГО МЕХАНИЗМА ПЕРЕДАЧИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ТУЛЯРЕМИИ В ПЕРИОД ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ В ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ СТЕПНОГО ТИПА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ.....</b>	258
Зарубин Н.А., Смелянский В.П., Жуков К.В., Шпак И.М., Каргашин С.А., Никитин Д.Н., Усенкова А.О. <b>ЭПИДЕМИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ COVID-19 В АСТРАХАНСКОЙ, ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТЯХ И РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ В ПЕРИОД ЧЕТВЕРТОЙ ВОЛНЫ ПОДЪЕМА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ.....</b>	262
Кишинбаева А.В., Янгурина Д.С., Портнова Г.М. <b>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИММУНИЗАЦИИ НА ХОД ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19) НА ПОДВЕДОМСТВЕННЫХ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ.....</b>	267
Лахтин В.М., Лахтин М.В., Мелихова А.В., Давыдкин В.Ю., Комбарова С.Ю. <b>НАДЗОР ЗА ПАЦИЕНТАМИ 65+ С БЕССИМПТОМНЫМ COVID-19: УСКОРЕННОЕ ПРОТЕКАНИЕ ПАТОЛОГИЙ.....</b>	272
Макарова В.В., Зорина И.Г., Котова А.А. <b>ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА ОСТРЫМИ КИШЕЧНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....</b>	276
Мартыненко И.Г., Юнусова Р.Ю., Скирда Т.А., Бичучер А.М., Свистунова Т.С., Комбарова С.Ю. <b>ЦИРКУЛЯЦИЯ МЕНИНГОКОККА СЕРОГРУППЫ А СРЕДИ ВЗРОСЛОГО ЗДОРОВОГО НАСЕЛЕНИЯ В г. МОСКВЕ 2021–2022 гг.....</b>	280

Нафеев А.А., Вовкотеч П.Г., Жукова Е.Ю. <b>РИСКИ ЗАРАЖЕНИЯ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ В ГОРОДЕ УЛЬЯНОВСКЕ</b> .....	282
Никитин Д.Н., Удовиченко С.К., Жуков К.В., Коврижных Д.В., Путинцева Е.В. <b>РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЯВЛЕНИЙ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛИХОРАДКИ ЗАПАДНОГО НИЛА (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)</b> .....	287
Новикова Н.А., Епифанова Н.В., Морозова О.В., Сашина Т.А., Селиванова С.Г., Кашников А.Ю. <b>ОБНАРУЖЕНИЕ ВАРИАНТА OMICRON SARS-COV-2 В ОБРАЗЦАХ СТУЛА ДЕТЕЙ С ОСТРОЙ КИШЕЧНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ</b> .....	290
Носова А.Ю., Побединский Г.Г., Сарсков С.А. <b>РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАТОРА УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ ДЛЯ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ</b> .....	295
Петрова М.С., Борисова А.Б., Скирда Т.А., Борисова О.Ю., Сметанина С.В., Базарова М.В. <b>КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОКЛЮША У ВЗРОСЛЫХ</b> .....	300
Попкова М.И., Уткин О.В., Брызгалова Д.А., Сахарнов Н.А. <b>ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИНФЕКЦИОННОГО МОНОНУКЛЕОЗА СРЕДИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	304
Сараева Л.А., Котова И.Н., Федоткина Л.Н., Шкурова Ю.С., Здольник Т.Д. <b>ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ СТРУКТУРЫ ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ УСТАНОВЛЕННОЙ ЭТИОЛОГИИ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	310
Сараева Л.А., Котова И.Н., Федоткина Л.Н., Штели А.А., Здольник Т.Д. <b>ЭПИДЕМИОЛОГО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕДУЩИХ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ</b> .....	314
Сидорова Е.А., Земских Б.Л., Высочанская С.О., Митрохин О.В. <b>ИНФОРМИРОВАННОСТЬ СТУДЕНТОВ О ПРАВИЛАХ УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19</b> .....	318
Тузова И.Н., Полянина А.В., Кузоватова Е.Е., Сарсков С.А., Зайцева Н.Н. <b>АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ В ПФО В 2020–2021 гг.</b> .....	321
Чистова А.В., Зорина И.Г., Евдонич Ю.Д. <b>ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА АКТУАЛЬНЫМИ ИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ: НАУКА – ПРАКТИКА</b> .....	326
Шульц К.В., Широкоступ С.В., Лукьяненко Н.В. <b>К ВОПРОСУ ОБ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ НА ПРИМЕРЕ КРУПНОГО РЕГИОНА</b> .....	330
 <b>РАЗДЕЛ 6. БАКТЕРИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. БИОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ С ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ</b>	
Алексеева А.Е., Бруснигина Н.Ф., Гординская Н.А., Махова М.А., Черневская О.М., Барышева Н.Н. <b>ПЛАЗМИДЫ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КЛИНИЧЕСКИХ ШТАММОВ KLEBSIELLA PNEUMONIAE</b> .....	333

Воронина Е.В., Светлова М.В., Талаев В.Ю., Новиков В.В., Новиков Д.В., Заиченко И.Е., Бабайкина О.Н.	
<b>ДЕЙСТВИЕ ВИРУСОПОДОБНЫХ ЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ ХИМЕРНЫХ БЕЛКОВ НОРОВИРУСА VP1 И ЭНТЕРОВИРУСА ЕСНО30 НА СОЗРЕВАНИЕ И АКТИВНОСТЬ ДЕНДРИТНЫХ КЛЕТОК.....</b>	337
Голицына Л.Н., Зверев В.В., Леонов А.В., Пономарева Н.В., Селиванова С.Г.	
<b>ПРИМЕНЕНИЕ НАНОПОРОВОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ OXFORD NANOPORE TECHNOLOGIES ДЛЯ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ ЭНТЕРОВИРУСОВ.....</b>	341
Гординская Н.А., Борискина Е.В., Шкуркина И.С.	
<b>АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ КАК ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА НАСТОЯЩЕГО ВРЕМЕНИ.....</b>	344
Гусев Е.А., Герасимова А.Д., Мачнева А.Ю., Лучинин Д.Н., Молчанова Е.В.	
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ПАТОГЕННЫХ СВОЙСТВ ШТАММОВ ВИРУСА ЗАПАДНОГО НИЛА, ВЫДЕЛЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ В 2018–2021 ГОДАХ.....</b>	349
Кропотов В.С., Мокеева П.П., Айзенштадт А.А., Кряжев Д.В.	
<b>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К АМИКАЦИНУ В МОНО- И МУЛЬТИВИДОВЫХ БИОПЛЕНКАХ И ПЛАНКТОННОЙ ФОРМЕ.....</b>	352
Лахтин В.М., Лахтин М.В., Давыдкин И.Ю., Давыдкин В.Ю., Комбарова С.Ю., Алешкин В.А.	
<b>МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСИ КИШЕЧНИКА ПРОТИВ ВИРУСНЫХ И МИКРОБНЫХ ИНФЕКЦИЙ: ПРО/ПРЕ/ПОСТБИОТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ.....</b>	356
Лисовская С.А., Валиуллина И.Р., Насыбуллова З.З., Исаева Г.Ш.	
<b>АНАЛИЗ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ШТАММОВ <i>CANDIDA ALBICANS</i>, ВЫДЕЛЕННЫХ У РЕАНИМАЦИОННЫХ ПАЦИЕНТОВ С COVID-19.....</b>	360
Лопатовская К.В., Мельникова О.В., Адельшин Р.В., Яковчиц Н.В., Бондарюк А.Н., Андаев Е.И.	
<b>МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАММОВ ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА СИБИРСКОГО СУБТИПА, ВЫДЕЛЕННЫХ НА ЮГЕ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ.....</b>	363
Малкова Е.В., Маркарян А.Ю., Смирнова С.С., Белкин В.А., Мищенко В.А., Вялых И.В., Борзунов И.В., Семенов А.В.	
<b>ЧАСТОТА ВЫДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ВИРУСА ЭПШТЕЙН-БАРРА У ПАЦИЕНТОВ С ОНКОПАТОЛОГИЕЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....</b>	367
Мамаева Т.А., Тишкова Ф.М., Железнова Н.В., Андриевская И.Ю., Бобоназарова Ш.Э.	
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРОКОВ ПЕРВИЧНОГО СЕРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ КОРЬЮ С УЧЕТОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТ СИСТЕМ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ IgM РАЗНОГО ФОРМАТА.....</b>	372
Масягутова Л.М., Гизатуллина Л.Г., Кудакеева Р.Х., Аралбаев Х.Ф.	
<b>ПРОФИЛЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ У РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ.....</b>	377
Махрова Т.В., Заславская М.И., Лукова О.А.	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ХОЛОДНОЙ ГЕЛИЕВОЙ ПЛАЗМЫ НА СПОСОБНОСТЬ К ФОРМИРОВАНИЮ БИОПЛЕНОК И АДГЕЗИВНЫЕ СВОЙСТВА <i>CANDIDA ALBICANS</i>.....</b>	381

Медведовская М.П., Васина Д.В., Анурова М.Н., Антонова Н.П., Алешкин А.В., Гущин В.А.	
<b>ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ БАКТЕРИО- ФАГОВ И ЭНДОЛИЗИНОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОСТЕОМИЕЛИТА.....</b>	386
Мелентьев Д.А., Новиков Д.В., Мохонов В.В., Лапин В.А., Мохонова Е.В., Новиков В.В.	
<b>ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ АНТИТЕЛ К VP1 ЕСНОВИРУС 30.....</b>	389
Мохонова Е.В., Мелентьев Д.А., Лапин В.А., Новиков Д.В., Неумоина Н.В., Перфилова К.М., Неумоина М.В., Трошина Т.А., Шутова И.В., Новиков В.В.	
<b>СВЯЗЬ <i>HELICOBACTER PYLORI</i>-ИНФЕКЦИИ С АУТОИММУННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ГАСТРИТОМ В СТАДИИ ОБОСТРЕНИЯ.....</b>	394
Перфилова К.М., Бутина Т.Ю., Неумоина Н.В., Шмакова Т.В., Трошина Т.А., Шутова И.В., Семака М.А.	
<b>ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ CYP2C19*2, CYP2C19*3, CYP2C19*17 ПРИ ХЕЛИКОБАКТЕРНОЙ ИНФЕКЦИИ.....</b>	399
Похиленко В.Д., Левчук В.П., Калмантаев Т.А., Лиховидов В.Е., Сахаров Б.В.	
<b>МИКРОБИОМ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА. СРЕДСТВА НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ: ПРОБИОТИКИ И БАКТЕРИОФАГИ.....</b>	403
Светлова М.В., Воронина Е.В., Заиченко И.Е., Бабайкина О.Н., Неумоина Н.В., Перфилова К.М., Талаев В.Ю.	
<b>ССР6<sup>+</sup> Т-ХЕЛПЕРЫ В СЛИЗИСТОЙ ЖЕЛУДКА ПРИ <i>HELICOBACTER PYLORI</i>-АССОЦИИРОВАННОМ ГАСТРИТЕ.....</b>	408
Соловьева И.В., Точилина А.Г., Белова И.В., Жирнов В.А., Молодцова С.Б.	
<b>МИКРОБИОМ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА. ПРОБИОТИКИ КАК СРЕДСТВО НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ.....</b>	412
Талаев В.Ю., Новиков В.В., Заиченко И.Е., Светлова М.В., Воронина Е.В., Бабайкина О.Н., Новиков Д.В.	
<b>ВИРУСОПОДОБНЫЕ ЧАСТИЦЫ ИЗ БЕЛКА VP-1 НОРОВИРУСА ЭФФЕКТИВНО ПОГЛОЩАЮТСЯ ДЕНДРИТНЫМИ КЛЕТКАМИ ЧЕЛОВЕКА И СТИМУЛИРУЮТ ИХ СОЗРЕВАНИЕ И ФУНКЦИЮ.....</b>	417
Умнягина И.А., Колесов С.А., Орлов А.Л., Страхова Л.А., Блинова Т.В.	
<b>ПРОГРАММА «ИФА-КАЛИБР» – НАДЕЖНЫЙ ПОМОЩНИК В РАБОТЕ ЛАБОРАТОРИИ.....</b>	421
Халдеева Е.В., Лисовская С.А.	
<b>ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ В ОТНОШЕНИИ ГРИБОВ РОДА <i>TRICHOPHYTON</i>.....</b>	425
Шаров Т.Н., Будченко А.А.	
<b>ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ КЛЕТОК ШТАММОВ ПАТОГЕННЫХ БУРКХОЛЬДЕРИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕТОДАМИ ПРОТЕОМНОГО АНАЛИЗА.....</b>	429
Широкова И.Ю., Иванова Н.А.	
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ОТДЕЛЕНИЯХ КОМБУСТИОЛОГИИ КАК ФАКТОР СДЕРЖИВАНИЯ РОСТА АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ.....</b>	433
Шмелёва Е.А., Матвиенко Э.Р., Мелихова А.В., Сафронова А.В.	
<b>ИММУННЫЙ ОТВЕТ НА МЕТАБОЛИТЫ СИМБИОНТНЫХ КОРИНЕБАКТЕРИЙ.....</b>	438



## РАЗДЕЛ 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫМ ЗДОРОВЬЕМ. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Абросимова Е.Б., Коптева Л.Н.

**МЕСТО И РОЛЬ ПРОЕКТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ  
МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ.....** 443

Алексеева Н.А.

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРПОРАТИВНЫХ ПРОГРАММ  
УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ.....** 446

Ананьин С.А., Одинцов Г.А.

**ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ ОТ КОРОНАВИРУСНОЙ  
ИНФЕКЦИИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ В ПЕРИОД 2020–2021 ГОДОВ.....** 451

Бреусов Д.А., Пискалов С.В.

**УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ:  
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....** 457

Гусейнова Айшан Бахруз кызы

**К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ КОНСУЛЬТАТИВНОЙ  
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В УСЛОВИЯХ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ  
ДЕТСКОЙ БОЛЬНИЦЫ.....** 464

Конторович Д.И., Коновалов О.Е.

**СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЛУЧЕВОЙ  
ДИАГНОСТИКИ.....** 466

Крашенков О.П., Костин А.А., Коновалов О.Е.

**ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ  
КОЛОРЕКТАЛЬНЫМ РАКОМ.....** 470

Матясова О.М., Лаврентьева М.А.

**ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА  
В МЕДИЦИНУ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ.....** 473

Пискалов С.В.

**ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ СТАЦИОНАРА  
ПОЛНОТОЙ И КАЧЕСТВОМ ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛУГ В ПЕРИОД  
ПАНДЕМИИ COVID-19.....** 477

Смирнова В.И., Коптева Л.Н., Денбург А.Д., Харитонова В.А.

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВАЯ СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ  
ПОСТТРАНСФУЗИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ.....** 482

Харитонова В.А., Коптева Л.Н., Смирнова В.И.

**АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ  
КРОВООБРАЩЕНИЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ  
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....** 487

Шелкова Е.С.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ  
ПРИ ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ  
В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.....** 491

# **РАЗДЕЛ 1. ПОСВЯЩЕНИЕ 100-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ** **ГОССАНЭПИДСЛУЖБЫ РОССИИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ ФОРМАТ**

## **ИСТОРИЯ – В ЛИЦАХ: НИЖЕГОРОДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ**

**ИМ. АКАДЕМИКА И.Н. БЛОХИНОЙ.**

**ДЕГТЕВА ГАЛИНА КОНСТАНТИНОВНА**

**Е.В. Беляева, Г.И. Григорьева, Д.В. Кряжев**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора,  
г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА  
РОССИИ, ННИИЭМ, ИСТОРИЯ.

Галина Константиновна Дегтева (1940–2009) – талантливый ученый и организатор науки, создавшая научную школу по изучению белковых систем бактерий в целях их использования для внутривидового типирования возбудителей, дающего основу для проведения эпидемиологических расследований при различных инфекционных заболеваниях.

Galina Konstantinovna Degteva (1940–2009) is a talented scientist and organizer of science, who created a scientific school for the study of bacterial protein systems in order to use them for intraspecific typing of pathogens, which provides the basis for conducting epidemiological investigations in various infectious diseases.

*Только пройдя через огонь эксперимента,  
вся медицина станет тем, чем быть должна,  
т.е. сознательной, а, следовательно,  
всегда и вполне целесообразно действующей*  
И.П. Павлов

В 2020 году исполнилось 80 лет со дня рождения Галины Константиновны Дегтевой – одного из выдающихся сотрудников Нижегородского научно-исследовательского института им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора, посвятивших свою жизнь научным разработкам, направленным на совершенствование научного обеспечения санитарно-эпидемиологической службы России. Галина Константиновна проработала в институте 40 лет, из них 22 года – заместителем директора по научной работе.

Будучи выпускником биологического факультета Горьковского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, она, после 5-летней работы младшим научным

сотрудником Магаданского отделения Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), вернулась в родной город по семейным обстоятельствам и в 1966 г. заступила на бессменную службу ученым-микробиологом в Горьковский НИИЭМ, пройдя авторитетную школу академика Ирины Николаевны Блохиной по таксономии и систематике бактерий.



**Доктор биологических наук, профессор  
Дегтева Галина Константиновна (1940–2009)**

Уже через 5 лет научной работы Г.К. Дегтева защитила кандидатскую диссертацию «Сопоставление белковых спектров при сравнительно-физиологическом изучении микроорганизмов на модели стафилококков». Г.К. Дегтева стояла у истоков нового научного направления в бактериологии – изучение различных белковых систем бактерий (внеклеточные, рибосомальные, мембранные белки) как маркеров видовой и внутривидовой (штаммовой) идентификации и дифференциации бактерий. Как показали результаты последующих исследований, этот методический подход нашел широкое применение в практической медицинской микробиологии при эпидемиологических расследованиях вспышечной заболеваемости, обусловленной различными бактериальными патогенами.

С 1976 г. на протяжении 30 лет Галина Константиновна возглавляла лабораторию субклеточных структур бактерий, переименованную, в связи с расширением спектра научных исследований, в 1999 году в лабораторию микробиологии и диагностики дисбиозов. В сфере ее интересов были также лабораторная диагностика и мониторинг возбудителей внутрибольничных инфекций, особенности изменений микробиоценозов

(дисбиозов) при различных заболеваниях респираторного тракта и кишечника. В 1984 г. ею была успешно защищена диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук «Белковые системы в биологической характеристике бактерий на модели рода *Staphylococcus*».

В целом, разработанные Г.К. Дегтевой методы внутривидовой дифференциации возбудителя на уровне штамма внесли большой вклад в развитие системы эпидемиологического надзора, позволяя обоснованно проводить целенаправленные противоэпидемические мероприятия. Использование такого научного подхода давало возможность проследить циркуляцию штамма во внешней среде, длительность пребывания его на объектах и у носителей, выяснить источник инфекции и пути передачи возбудителя при различных инфекционных заболеваниях.

Впервые сопоставление спектров внеклеточных белков (экзобелков) стафилококков было применено в 1989 г. при расследовании пищевых токсикоинфекций стафилококковой этиологии. Работа проводилась совместно с сотрудниками городских центров санэпидслужбы городов Нижнего Новгорода (Горького) и Кстова. Способ идентификации стафилококков по спектрам внеклеточных белков позволил установить идентичность культур, выделенных из пищевого продукта и от больных, опровергнуть ранее сделанный вывод об источнике инфекции, подтвердить наличие носительства энтеротоксигенных штаммов стафилококков среди персонала пищеблока. В дальнейшем было проведено расследование эпидемических ситуаций в акушерских стационарах совместно с центром санэпиднадзора города Нижнего Новгорода. Результаты типирования по спектрам внеклеточных белков стафилококков установили эпидемиологические связи, показывающие распространение сходных штаммов, и подтвердили выявленные нарушения санитарно-противоэпидемического режима в детском отделении роддома. Также был выявлен источник, послуживший причиной групповой заболеваемости стафилококковой этиологии родильниц, выявлены все звенья эпидемического процесса. Проведенные исследования показали, что электрофоретический метод идентификации стафилококков по спектрам их экзобелков универсален, так как в 100% случаев позволяет типировать штаммы *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis*. Это давало возможность идентифицировать культуры, не типлируемые известными ранее методами, и судить об идентичности этих штаммов или их разнохарактерности.

Под руководством Г.К. Дегтевой был разработан метод типирования грамотрицательных бактерий по спектрам белков наружной мембраны. С использованием этих разработок были проанализированы эпидемиологические связи «водных» штаммов псевдомонад и культур, циркулирующих в стационарах г. Тюмени. Также была

установлена идентичность штаммов *Acinetobacter*, выделенных от больных и из окружающей среды в ожоговом центре г. Санкт-Петербурга, что позволило выявить, подтвердить и уточнить эпидемиологические связи при возникновении гнойно-септических инфекций.

Среди заслуг Г.К. Дегтевой следует отметить также расследование эпидемических ситуаций при вспышке заболеваний дифтерией в Нижегородской области в 1995–96 гг., руководство исследованиями циркуляции *Klebsiella pneumoniae* и *Candida albicans* в стационаре для детей с ВИЧ-инфекцией г. Москвы, в результате которых были выявлены факторы передачи данных возбудителей. Профессор Г.К. Дегтева оставила большой научный багаж – 160 научных публикаций, в том числе 4-х монографий, 7 методических рекомендаций и пособий, 7 авторских свидетельств и патентов на изобретения [[https://elibrary.ru/author\\_items.asp?authorid=533417&show\\_refs=1&show\\_option=1](https://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=533417&show_refs=1&show_option=1)]. Она была руководителем 10 кандидатских и консультантом 1 докторской диссертаций. Труд Г.К. Дегтевой не остался незамеченным, за годы работы в институте она была награждена юбилейной медалью «За доблестный труд в ознаменовании 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина», медалью «Ветеран труда», медалью «За заслуги перед отечественным здравоохранением». Галина Константиновна Дегтева остается в памяти людей ответственным, принципиальным и требовательным руководителем, отзывчивым и добрым товарищем, доброжелательным, простым и скромным человеком, патриотом своего дела. Ее жизнь безраздельно была посвящена честному и добросовестному служению медицинской науке и здравоохранению, служила примером всем, кто с нею общался и работал, уроком для грядущих поколений ученых и тружеников медицинской науки и отечественного здравоохранения.



**Работа в лаборатории субклеточных структур бактерий. Слева – зав. лабораторией Г.К. Дегтева; справа – м.н.с. Г.И. Григорьева**



**Профессор Г.К. Дегтева проводит занятия со студентами по методам ультрацентрифугирования**

**УЧЕНЫЕ НИЖЕГОРОДСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ИНСТИТУТА ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА  
И.Н. БЛОХИНОЙ НА СЛУЖБЕ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ:  
ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ МАЗЕПА**

**Н.Ф. Бруснигина, О.М. Черневская**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора,  
г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МАЗЕПА В.Н., МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ГЕНЕТИКА, МОЛЕКУЛЯРНАЯ ИНДИКАЦИЯ ПАТОГЕНОВ.

13 сентября 2020 года исполнилось 60 лет со дня рождения Владимира Николаевича Мазепы – талантливого ученого, ученика академика И.Н. Блохиной, руководителя лаборатории молекулярно-генетических методов надзора за инфекционными заболеваниями. В.Н. Мазепа всю свою жизнь посвятил науке, развивая приоритетные направления молекулярной эпидемиологии и генетики. Его беззаветная преданность выбранному делу, широта научного кругозора, глубокая и всесторонняя эрудиция позволяли видеть и решать актуальные задачи как фундаментальной науки, так и практического здравоохранения. Целеустремленность, творческое отношение к делу, высокая степень ответственности – характерные черты его характера – дали возможность ему достигнуть высоких результатов в науке и жизни в целом. В.Н. Мазепа остается в памяти коллег и служит примером для молодых ученых. Представленные материалы полезны в деле воспитания молодого поколения ученых.

September 13, 2020 marks the 60th anniversary of the birth of Vladimir Nikolaevich Mazepa, a talented scientist, student of Academician I.N. Blokhina, Head of the Laboratory of Molecular Genetic Methods for Surveillance of Infectious Diseases. V.N. Mazepa devoted his whole life to science, developing the priority areas of molecular epidemiology and genetics. His selfless devotion to the chosen cause, breadth of scientific outlook, deep and comprehensive erudition made it possible to see and solve urgent problems of both fundamental science and practical healthcare. Purposefulness, creative attitude to work, a high degree of responsibility – the characteristic features of his character – made it possible for him to achieve high results in science and life in general. V.N. Mazepa remains in the memory of colleagues and serves as an example for young scientists. The presented materials are useful in the education of the younger generation of scientists.

История отечественной профилактической медицины и санитарно-эпидемиологической службы, как и любой науки, складывается из историй жизни и профессиональной деятельности отдельных людей, которые рождались и жили в определенное время и в конкретном месте.

В Нижнем Новгороде и далеко за его пределами в памяти многих людей сохранилось имя настоящего ученого, ученика академика Ирины Николаевны Блохиной – Мазепы Владимира Николаевича. Более 20 лет он был руководителем лаборатории

генетики и геносистематики бактерий Горьковского НИИ эпидемиологии и микробиологии (ныне ФБУН «Нижегородский НИИ эпидемиологии и микробиологии имени академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора).



**Доктор биологических наук Владимир Николаевич Мазепа (1960–2012)**

Сегодня сотрудники института успешно продолжают развивать и расширять те направления в области микробиологии, биотехнологии и молекулярной биологии, которые были заложены в 70–90-е годы XX столетия Ириной Николаевной Блохиной и работавшими с ней соратниками, в том числе В.Н. Мазепой [6].

Владимир Николаевич Мазепа родился в 1960 году в городе Ветлуге Горьковской области. Окончив школу с золотой медалью, поступил в Горьковский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. В Нижегородский (Горьковский) НИИ эпидемиологии и микробиологии пришел в 1982 г. и проработал в нем всю жизнь, пройдя путь от старшего лаборанта до заведующего лабораторией молекулярно-генетических методов надзора за инфекционными заболеваниями. В 1987 г. В.Н. Мазепа защитил кандидатскую диссертацию «Сравнительная характеристика группы нелизогенизирующих бактериофагов *Pseudomonas aeruginosa*» во Всесоюзном НИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов, в 2004 г. ему было присвоено ученое звание доцента. В июне 2010 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Оптимизация и комплексное использование полимеразной цепной реакции в диагностике актуальных инфекционных заболеваний на модели острых кишечных, хеликобактерной,

негонококковых уrogenитальных инфекций и вирусных гепатитов». Внедрение в практическое здравоохранение и в систему эпидемиологического надзора алгоритмов использования ПЦР для выявления возбудителей острых кишечных, бронхолегочных, уrogenитальных, герпесвирусных, внутриутробных инфекций, вирусных гепатитов, позволило повысить в 1,5–2,5 раза эффективность выявления инфекционных агентов, существенно уменьшить продолжительность исследований и снизить их стоимость на 30–50% [1]. В ноябре 2010 г. ему была присвоена ученая степень доктора биологических наук, а через два года его не стало. Владимир Николаевич безвременно ушел из жизни 5 декабря 2012 г. в возрасте 52 лет, на вершине творческих сил и профессиональных возможностей.

Сфера научных интересов В.Н. Мазепы была обширной: генетика бактериофагов, конструирование лечебных препаратов бактериофагов, изучение генетических основ патогенности и антибиотикорезистентности бактерий, разработка и внедрение молекулярно-генетических методов диагностики инфекционных заболеваний. В Нижнем Новгороде В.Н. Мазепа был пионером в освоении методов генодиагностики инфекционных заболеваний. Благодаря его усилиям и непосредственному участию во многих медицинских учреждениях были организованы ПЦР-лаборатории, функционирующие до настоящего времени. Он является автором более 200 печатных работ.

Со второй половины 80-х годов XX века приоритетным направлением руководимой Владимиром Николаевичем лаборатории становится разработка и внедрение молекулярно-генетических методов диагностики инфекционных заболеваний. В 1995 г. по приказу Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации на базе лаборатории, возглавляемой В.Н. Мазепой, был организован первый в Волго-Вятском регионе многопрофильный ПЦР диагностический центр («Волго-Вятский региональный научно-практический центр по индикации, идентификации и таксономии микроорганизмов и организации противоэпидемической работы в экстремальных условиях»). Центр оказывал организациям и учреждениям Минздрава и Роспотребнадзора консультативно-методическую и практическую помощь в диагностике более 30-ти нозологических форм инфекционных болезней. Важным направлением работы было использование метода ПЦР в санитарно-эпидемиологическом надзоре во время плановых предсезонных противоэпидемических мероприятий и при расследовании случаев групповой и вспышечной заболеваемости ОКИ, а также при осуществлении контроля за больными с атипичными ангинами с целью верификации диагноза «дифтерия» [3].



В 2000 г. В.Н. Мазепа совместно с научными сотрудниками ЦНИИЭ Роспотребнадзора разработал диагностическую ПЦР тест-систему для выявления бактерий рода *Shigella* и энтероинвазивных эшерихий [2]. Он также принимал активное участие в создании и апробации мобильной ПЦР-лаборатории для проведения диагностики инфекционных болезней в условиях чрезвычайных ситуаций [4].

Диагностические исследования, выполняемые по запросу медицинских организаций г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области, направленные на выявление и идентификацию возбудителей инфекционных заболеваний (ОКИ, негонококковых уrogenитальных инфекций, вирусных гепатитов, гнойных и серозных менингитов, воспалительных заболеваний органов дыхания), осуществлялись в режиме сопровождения лечебного процесса, что позволяло лечащим врачам своевременно ставить диагноз и назначать адекватную этиотропную терапию. В.Н. Мазепа вместе с сотрудниками лаборатории регулярно принимал участие в расшифровке вспышечной заболеваемости актуальными в регионе инфекциями. Зачастую, только благодаря исследованиям, проводимым лабораторией, удавалось установить этиологические агенты эпидемических вспышек и, как следствие, источники инфекции.

В.Н. Мазепой разработаны многочисленные методические документы федерального и регионального уровней, пособия для врачей. Результаты его научных исследований внедрены и используются в практической работе медицинских организаций и учреждений Роспотребнадзора Нижнего Новгорода и области. Наряду с научно-исследовательской работой В.Н. Мазепа занимался педагогической деятельностью. Под его руководством выполнены и успешно защищены три кандидатские диссертации и 11 дипломных работ студентов. Владимир Николаевич регулярно читал лекции студентам биологического факультета Нижегородского государственного университета и слушателям курсов повышения квалификации врачей при Нижегородской государственной медицинской академии.

В.Н. Мазепа являлся зрелым ученым, его работы широко известны и ценятся специалистами как в Нижнем Новгороде, так и далеко за его пределами. Владимир Николаевич пользовался заслуженным уважением коллег. Он был награжден многочисленными грамотами администрации Нижегородской области, городского отдела здравоохранения Нижнего Новгорода, ему неоднократно объявлялась благодарность Министерства здравоохранения Российской Федерации и директора Нижегородского НИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной.

Владимир Николаевич был человеком энциклопедических знаний и высокой культуры, но при этом очень скромным. Его необыкновенная доброжелательность,

открытость и отзывчивость удивляли и восхищали. Никогда и никому он не отказывал в помощи, касалось ли это выполнения сложных научных экспериментов, проведения дополнительных диагностических исследований или просто решения бытовых проблем. Он был очень добрым, жизнерадостным человеком, к которому тянулись все. Для многих сотрудников он стал не только коллегой и учителем, но и другом. Владимир Николаевич сумел создать удивительную творческую и по-дружески теплую атмосферу в лаборатории, которая стала для него и его коллег вторым домом. Он был замечательным руководителем, умеющим видеть и эффективно решать актуальные задачи, как фундаментальной науки, так и практического здравоохранения, всегда поддерживал инициативу и профессиональный рост сотрудников. Владимир Николаевич щедро дарил тепло своего сердца коллегам, друзьям и всем, кого встречал в своей жизни. Его беззаветная преданность выбранному делу и талант ученого и человека остаются в нашей памяти и служат примером для молодых ученых.

#### **Литература:**

1. Мазепа, В.Н. Оптимизация и комплексное использование полимеразной цепной реакции в диагностике актуальных инфекционных заболеваний на модели острых кишечных, хеликобактерной, негонококковых уrogenитальных инфекций и вирусных гепатитов: автореф. дис. ... док. биол. наук / Мазепа Владимир Николаевич. – М., 2010. – 48 с.
2. Мазепа, В.Н. Опыт применения метода ПЦР при анализе вспышки Шигеллеза / В.Н. Мазепа, Н.Ф. Бруснигина, К.А. Орлова, [и др.] // «Молекулярная диагностика-2007»: сб. трудов VI Всеросс. научно-практ. конф. – М.: ИД Университетская книга, 2007. – Т. 1. – С. 229.
3. Мазепа, В.Н. Метод ПЦР в диагностике острых кишечных инфекций / В.Н. Мазепа, К.А. Орлова, Н.Ф. Бруснигина, [и др.] // «Новые технологии в профилактике, диагностике, эпиднадзоре и лечении инфекционных заболеваний»: материалы научной конференции, посвященной 85-летию со дня рождения академика РАМН И.Н. Блохиной. – Н. Новгород: изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2006. – С. 127-128.
4. Мазепа, В.Н. Создание мобильной ПЦР лаборатории и апробация ее на базе ЦРБ г. Бора / В.Н. Мазепа, К.А. Орлова, О.М. Черневская, [и др.] // «Естественные факторы защиты в профилактике экологически обусловленных заболеваний»: материалы научной конференции, посвященной 70-летию Нижегородского НИИЭМ. – Н. Новгород: изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2000. – С. 64-65.
5. Подколзин, А.Т. Сезонность и возрастная структура заболеваемости острыми кишечными инфекциями на территории РФ / А.Т. Подколзин, Е.Б. Фенске, Н.Ю. Абрамычева, [и др.] // Терапевтический архив. – 2007. – Т. 79. – № 11. – С. 10-16.
6. 100 лет на страже здоровья: к 100-летию ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной // под ред. Е.И. Ефимова. – Н. Новгород: изд-во «МедиаЛь», 2021. – 356 с.

**РОЛЬ ФКУЗ РОСНИПЧИ «МИКРОБ» РОСПОТРЕБНАДЗОРА  
В ОБЕСПЕЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ:  
100-ЛЕТНИЙ ОПЫТ БОРЬБЫ С ОСОБО ОПАСНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ**

**В.В. Гусева, А.В. Иванова, И.Г. Карнаухов, С.А. Щербакова, В.В. Кутырев**

ФКУН Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб»

Роспотребнадзора, г. Саратов

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ОБЕСПЕЧЕНИЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ, ПРОТИВОЧУМНЫЙ ИНСТИТУТ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОСОБО ОПАСНЫЕ ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ.

Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» – один из крупнейших и старейших научных противоэпидемических центров Роспотребнадзора, объединяющий и координирующий работу сети противочумных учреждений по борьбе с особо опасными инфекционными болезнями. На протяжении всего периода существования института сотрудники вносят неоценимый вклад в обеспечение эпидемиологического благополучия по особо опасным инфекциям на территории Российской Федерации и зарубежных стран. В настоящее время институт является методическим центром и организатором эпидемиологического надзора за особо опасными инфекционными болезнями на территории Российской Федерации, надежно обеспечивающим санитарную охрану ее территории от завоза возбудителей актуальных инфекций. Основой успешной многолетней профилактической и противоэпидемической работы РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора является его профессиональный кадровый потенциал, мощная современная научно-техническая база и тесное взаимодействие с противочумными учреждениями, научными институтами Роспотребнадзора, Российской академии наук, Министерством обороны, территориальными органами Роспотребнадзора, общей медицинской сетью на курируемых территориях, что обеспечивает быстрое и эффективное внедрение результатов научно-исследовательских разработок в практическую деятельность здравоохранения.

The Russian Research Anti-Plague Institute «Microb» is one of the largest and oldest scientific anti-epidemic centers of Rospotrebnadzor, which uniting and coordinating the work of a system of anti-plague institutions for combating particularly dangerous infectious diseases. Throughout the entire period of the institute's existence, employees have made an invaluable contribution to ensuring epidemiological well-being for particularly dangerous infections in the territory of the Russian Federation and foreign countries. Currently, the Institute is a methodological center and organizer of epidemiological surveillance of especially dangerous infectious diseases on the territory of the Russian Federation, reliably providing sanitary protection of its territory from the import of pathogens of topical infections. The basis of the successful long-term preventive and anti-epidemic work of RusRAPI «Microb» of Rospotrebnadzor is its professional personnel potential, a powerful modern scientific and technical base and close cooperation with anti-plague institutions, scientific institutes of Rospotrebnadzor, the Russian Academy of Sciences, the Ministry of Defense, territorial authority of Rospotrebnadzor, the general medical network in the supervised territories, which ensures the rapid and effective implementation of the results of research and development in the practical activities of healthcare.

Ни одна инфекционная болезнь не вписала в историю человечества так много трагических глав, как чума. Современному миру известны три пандемии чумы, унесшие жизни огромного количества людей [4]. Часто повторяющиеся эпидемии и колоссальное количество жертв способствовало разворачиванию планомерных мероприятий по борьбе с данной инфекционной болезнью, направленных на предотвращение ее завоза и распространения на территории страны.

На эндемичных по чуме территориях России с конца XIX – начала XX века было начато формирование сети научно-практических учреждений – противочумных лабораторий (станций). Необходимость формирования противочумного научно-методического учреждения на юго-востоке России в начале 20-х годов XX-го столетия была продиктована напряженной эпидемиологической обстановкой по чуме в регионе. Отсутствие достаточного научного потенциала, конкретных знаний о причинах и условиях распространения данной инфекции наводило на мысль о создании в Саратове, как географическом центре юго-востока России, бактериологического института областного типа. Решением Комиссии по борьбе с заразными болезнями при Народном комиссариате здравоохранения, 15 ноября 1918 года на базе кафедры микробиологии медицинского факультета Саратовского университета был создан Краевой институт микробиологии и эпидемиологии Юго-Востока РСФСР, ныне ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора [4].

Главными задачами института являлись предупреждение, локализация и ликвидация возникающих очагов чумы. Была организована работа по расширенному обследованию эндемичных территорий и проведена санитарно-просветительская работа на отдаленных территориях потенциальных очагов чумы. По мере накопления опыта и знаний начался переход от мер по борьбе с уже возникшими чумными вспышками к профилактическим мероприятиям.

Огромный пласт работы был связан не только с научным обеспечением противочумной работы, но и непосредственным участием сотрудников института в ликвидации вспышек холеры, сыпного и брюшного тифа, оспы и др., что позволило институту «Микроб» приобрести статус головного учреждения по борьбе не только с чумой, но и другими особо опасными инфекциями.

В период с 1918 по 1927 год, в общей сложности, было ликвидировано 178 вспышек чумы при участии сотрудников института совместно со специалистами противочумных организаций юго-востока. К началу 40-х годов XX века специалистами института были раскрыты причины эндемичности чумы на территории эпидемически опасных природных очагов и выработана методика по их оздоровлению, позволившая

осуществить на практике успешную работу по борьбе и предупреждению распространения этой особо опасной инфекции в нашей стране. Одним из знаменательных событий стала разработка и применение чумной живой сухой вакцины ЕВ, которая и в настоящее время широко применяется для профилактики чумы [4].

Неоценимую роль институт сыграл во время Великой Отечественной войны. С 1941 по 1945 год институт «Микроб» оказывал планомерную научно-методическую, консультативную и практическую помощь санитарным управлениям ближайших фронтов, обеспечивал выпуск и реализацию бакпрепаратов. Сотрудниками института велась усиленная профилактическая работа по предупреждению возникновения вспышек и дальнейшего распространения особо опасных инфекционных болезней среди войсковых частей и гражданского населения. Важнейшим достижением являлось отсутствие случаев заболевания чумой, а так же снижение количества случаев заболевания бруцеллезом и туляремией [4].

В послевоенные годы, с 1945 по 1969 годы, институт «Микроб» продолжил интенсивные научные исследования на передовых рубежах науки и здравоохранения. Ликвидация природных очагов чумы на территории Прикаспийского Северо-Западного региона и на территории пустынь Средней Азии и Казахстана стало возможным благодаря внедрению в практику высокоэффективных дератизационных и дезинсекционных препаратов, а также новых методов по истреблению грызунов и блох. Высокая противоэпизоотологическая эффективность истребительных мероприятий позволила выдвинуть идею о ликвидации природных очагов чумы путем прерывания эпизоотологической цепочки за счет сплошного истребления носителей или переносчиков чумы [4].

Одним из приоритетных направлений в СССР, в связи с активным распространением холеры в мире, стало проведение комплексных научных исследований по данной инфекции. В 70–90-х годах XX века институт «Микроб» возглавил работу по обеспечению эпидемиологического благополучия по холере во многих странах СССР. При участии сотрудников института было ликвидировано свыше 30 вспышек холеры, включая эпидемические проявления болезни в Астраханской области и Республике Дагестан. Результатом научно-исследовательской деятельности сотрудников института было создание и внедрение в практику здравоохранения целой серии холерных вакцин, а так же диагностических сывороток и бактериофагов [4]. Необходимо отметить, что большинство разработанных институтом «Микроб» диагностических препаратов продолжают использовать в различных лабораториях, что является доказательством их высокого качества.

Практически с начала формирования противочумной системы России, стал накапливаться опыт применения в войсках мобильных противоэпидемических формирований. В итоге это привело к созданию в 1963 г. специализированных противоэпидемических бригад (СПЭБ) на базе противочумных учреждений. За более чем полувековой период СПЭБ прошли путь эволюционного развития от формирований в системе гражданской обороны страны, решавших узконаправленные задачи по установлению факта преднамеренного применения патогенных биологических агентов (ПБА), до оснащенных современными информационными и диагностическими технологиями команд оперативного реагирования с широким кругом задач по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия и биологической безопасности населения в различных вариантах кризисных для общественного здравоохранения ситуаций и ставших одним из ключевых звеньев в реагировании на биологические угрозы в Российской Федерации [5].

Наиболее ярким примером деятельности СПЭБ при возникновении ЧС является участие сотрудников института «Микроб» в ликвидации последствий Спитакского землетрясения в Армении в 1988–1989 годах. Вследствие землетрясения в республике сложилась чрезвычайно сложная эпидемиологическая обстановка, связанная с угрозой возникновения эпидемических вспышек по ряду инфекционных болезней [2]. Благодаря проведенным специалистами СПЭБ целенаправленных комплексных мероприятий в зоне землетрясения в условиях разрушенной инфраструктуры территориально закреплённых структур здравоохранения санитарно-эпидемиологического и лечебно-профилактического профиля удалось осуществить контроль за эпизоотологической и эпидемиологической ситуацией, избежать возникновения эпидемических осложнений по особо опасным инфекциям. Об эффективности проведенных мероприятий свидетельствует отсутствие случаев заболевания опасными инфекционными болезнями, в частности: чумой, тулярией, сыпным тифом. В 2015 году в городе Спитак установлен мемориал благодарной памяти от армянского народа за помощь в ликвидации последствий Спитакского землетрясения 7 декабря 1988 года.

На современном этапе РосНИПЧИ «Микроб» является методическим центром и организатором эпидемиологического надзора за особо опасными инфекционными болезнями на территории Российской Федерации, надежно обеспечивающий санитарную охрану ее территории от завоза возбудителей актуальных инфекций. В институте осуществляются инновационные разработки, направленные на повышение эффективности ответных мер на чрезвычайные ситуации санитарно-эпидемиологического характера [4]. Институт «Микроб» является единственным в Российской Федерации производителем

уникальных иммунобиологических лекарственных препаратов, а также более 30 сертифицированных препаратов для диагностики особо опасных инфекций. Огромная работа ведется по подготовке кадров: за время существования института на курсах специализации и повышения квалификации по особо опасным инфекциям подготовлено свыше 20 тысяч специалистов для регионов России, стран СНГ и дальнего зарубежья.

В настоящее время институт продолжает активно наращивать усилия по взаимодействию со странами-партнерами в вопросах обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, реализуя программы Правительства Российской Федерации по содействию международному развитию со странами ближнего и дальнего зарубежья. Одним из значимых событий в новейшей истории института является участие специалистов института в ликвидации эпидемии болезни, вызванной вирусом Эбола, в Гвинейской Республике, в 2013–2016 годах [1], после окончания которой продолжено всестороннее взаимодействие с Гвинейской Республикой по укреплению национального потенциала противодействия инфекционным болезням на базе совместного научно-исследовательского центра. Новым направлением деятельности института «Микроб» стало участие в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия международных массовых мероприятий, таких как саммит АТЭС 2012 года на о. Русский, XXVII Всемирная летняя Универсиада-2013 в г. Казань, саммит «Группы двадцати» в 2013 г. в г. Санкт-Петербург, XXII зимние Олимпийские и XI Паралимпийские игры в 2014 г. в г. Сочи, саммиты стран ШОС и государств БРИКС в 2015 г. в Уфе, XVI Чемпионат мира по водным видам спорта 2015 г. в г. Казань, Кубок конфедерации FIFA в 2017 г., XXI Чемпионат мира по футболу FIFA в 2018 г. и другие [3]. Специалистами института «Микроб» был внесен весомый вклад в научное обоснование, организацию и проведение комплекса мер по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия в перечисленных выше мероприятиях.

Значительным вкладом в науку являются комплексные исследования по электронной паспортизации природных очагов чумы с применением крупномасштабной картографии, что позволило внедрить в практику эпидемиологического надзора количественные оценки эпидемического потенциала природных очагов чумы, разработать принципы дифференциации энзоотичных по чуме территорий по степени потенциальной эпидемической опасности, обосновать принципы организации эпизоотологического обследования и профилактических (противоэпидемических) работ [4].

В период пандемии новой коронавирусной инфекции институт принял самое непосредственное участие в борьбе с COVID-19. С момента первого сообщения о новой неизвестной болезни в КНР специалистами института организован постоянный

информационно-аналитический мониторинг ситуации по коронавирусу в мире и оценка эпидемиологических рисков для Российской Федерации. Организовав работу 24/7, специалисты института ни на минуту не прекращали свою работу. На плечи сотрудников легла огромная нагрузка и большая ответственность. Направления работы института «Микроб» в рамках борьбы с COVID-19 можно разделить на два блока. Это наука: прогнозирование и моделирование эпидемиологической обстановки по COVID-19, изучение генетической характеристики штаммов вируса, разработка нормативно-методических документов. И практика: оказание практической помощи по организации противоэпидемических мероприятий и массового тестирования, обеспечение готовности медицинских организаций к реагированию на COVID-19 и подготовка специалистов. Кроме того, специалисты института «Микроб» так же приходили на помощь другим странам в это нелегкое время. В основе взаимодействия в период пандемии лежали научно-консультативные миссии и необходимая материально-техническая поддержка стран ближнего и дальнего зарубежья.

Накопленный уникальный 100-летний опыт борьбы с особо опасными инфекционными болезнями заслужил международное признание и в 2021 году институту «Микроб» присвоен статус Сотрудничающего центра ВОЗ по подготовке команд быстрого реагирования на эпидемии, что позволит использовать накопленный в Российской Федерации научный потенциал и практический опыт для обучения специалистов других стран.

Сегодня институт «Микроб» – это современное, многопрофильное, динамично развивающееся учреждение, имеющее высококвалифицированный кадровый состав и использующий в своей работе новейшие научные, диагностические, производственные и информационные технологии.

Высокопрофессиональная и самоотверженная работа специалистов института способствует повышению престижа российской медицины и науки на мировом уровне.

#### **Литература:**

1. Ликвидация эпидемии Эбола в Гвинейской Республике: опыт применения специализированной противоэпидемической бригады Роспотребнадзора / Под ред. д-ра мед. наук, профессора А.Ю. Поповой, акад. РАН, д-ра мед. наук, профессора В.В. Кутырева. – Изд. 2-е, переработанное и дополненное. – Ижевск, 2017. – 388 с.
2. Майрапетян, А.Х. Предупреждение возникновения и распространения особо опасных инфекционных заболеваний и зоне землетрясения в Армении в 1988 году / А.Х. Майрапетян // Журн. инф. патол. – 1998. – Т. 5, № 4. – С. 31-33.
3. Попова, А.Ю. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия массовых международных мероприятий / А.Ю. Попова // Федеральный справочник. Здравоохранения России. – 2018. – Т. 18. – С. 91-98.



4. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» – 100 лет / Под ред. докт. мед. наук, проф. А.Ю. Поповой, докт. мед. наук, проф. В.В. Кутырева. – Красногорск: ООО «Красногорский полиграфический комбинат», 2018. – 368 с.

5. Специализированные противоэпидемические бригады Роспотребнадзора: роль в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения на современном этапе / Под ред. д-ра мед. наук, проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН, д-ра мед. проф. В.В. Кутырева. – Саратов: Амирит, 2019. – 200 с.

## **ПАРАЛЛЕЛИ ИЗ ГЛУБИНЫ ВЕКОВ К СОВРЕМЕННОСТИ: ИСТОРИЯ ОДНОЙ ФОТОГРАФИИ.**

### **И.И. МЕЧНИКОВ И ЕГО ЭКСПЕДИЦИЯ В ПОВОЛЖЬЕ В 1911 ГОДУ**

**В.В. Королева**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора,  
г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** И.И. МЕЧНИКОВ, 1911 ГОД, ВИЗИТ В НИЖНИЙ НОВГОРОД, МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ В ПОВОЛЖЬЕ, СВЯЗЬ ПОКОЛЕНИЙ.

Статья посвящена исследованию истории коллективной фотографии 1911 года, сделанной на фоне картины К.Е. Маковского «Воззвание Минина к нижегородцам в 1611 году», на которой среди многих участников был запечатлен Илья Ильич Мечников. Фотография была найдена в архивах Нижегородского научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии. Сотрудникам института удалось установить причину приезда И.И. Мечникова в Нижний Новгород и выяснить, кто еще находился в тот момент в окружении великого ученого.

The article deals with the study of the history of a collective photography in 1911, made against the background of K.E. Makovsky's painting "Minin's Appeal to the Nizhny Novgorod people in 1611", in which Ilya Ilyich Mechnikov was among many participants. The photo was found in the archives of the Nizhny Novgorod Research Institute of Epidemiology and Microbiology. The Institute's staff managed to establish the reason for I.I. Mechnikov's arrival in Nizhny Novgorod and find out who else was surrounded by the great scientist at that moment.

Любая история складывается из отдельных, значимых событий, из судеб и поступков ярких личностей, оставивших неизгладимый след в жизни общества, в становлении и развитии тех профессиональных направлений деятельности, которым они посвятили свою жизнь. Историю делают люди...

В 2013 году после переезда института в новое здание и в процессе работы с архивными материалами для формирования музейной экспозиции Нижегородского НИИ эпидемиологии и микробиологии, внимание привлекла большая старинная фотография

группы людей (69 человек). Фотография была снята в Нижнем Новгороде в здании Государственной Думы на фоне картины К.Е. Маковского «Воззвание Минина к нижегородцам в 1611 году».



**И.И. Мечников среди врачей-нижегородцев. 1911 г.**

*Картина Маковского «Воззвание Минина к нижегородцам в 1611 году» была приобретена Министерством императорского двора и подарена Нижнему Новгороду в 1908 году императором Николаем II в преддверии 300-летия Дома Романовых и в честь признания заслуг нижегородцев перед Отечеством. Имея значительные размеры (698 на 594 см), была помещена в актовый зал Государственной Думы, где и находилась до 1972 года.*

*Впервые картина была показана на Нижегородской художественно-промышленной выставке в 1896 году. Николай II посетил павильон, где она была выставлена [1, 2].*

На фотографии можно было сразу узнать Илью Ильича Мечникова (первый ряд, 11-й справа) – ученого мирового масштаба, лауреата Нобелевской премии, внесшего огромный вклад в медицинскую науку.

*Илья Ильич Мечников (1845–1916) – биолог (зоолог, эмбриолог, иммунолог, физиолог и патолог). Один из основоположников эволюционной эмбриологии, первооткрыватель фагоцитоза и внутриклеточного пищеварения, создатель сравнительной патологии воспаления, фагоцитарной теории иммунитета, основатель*

*научной геронтологии. Лауреат Нобелевской премии в области физиологии и медицины (1908). В 1888 году он покинул Россию и переехал в Париж, где ему была предоставлена лаборатория в созданном Луи Пастером институте. Роль И.И. Мечникова в Пастеровском институте была чрезвычайно велика: с 1904 г. он занимал должность вице-директора.*

Стало интересно выяснить, с каким событием был связан приезд И.И. Мечникова в Нижний Новгород и кто еще отображен на этой фотографии?

Удалось установить, что рядом с И.И. Мечниковым запечатлен Городской голова Нижнего Новгорода того времени Богоявленский Иван Васильевич [3].

Дальнейшие поиски привели нас в Русский музей фотографии. Главный хранитель музея тех лет (2014–2015 гг.) Ольга Ивановна Симонова сообщила, что видела где-то эту фотографию. Через некоторое время Ольга Ивановна нашла фотографию и упоминание о визите И.И. Мечникова в город Нижний Новгород в книге М.А. Гагаевой «Охрана материнства и детства в г. Горьком и области (1860-1960 гг.)», изданной в 1963 году. В книге автором описывается состояние охраны здоровья женщин и детей в царской России и в Советском государстве [4].

*ГАГАЕВА Мария Алексеевна (1907-?), врач-педиатр, работала в Нижегородском научно-исследовательском институте детской гастроэнтерологии, занималась организацией лечебно-профилактической помощи детям. В последние годы работы большое внимание уделяла вопросам организации детского здравоохранения на селе.*

Фотоиллюстрации к книге М.А. Гагаевой «Охрана материнства и детства в г. Горьком и области (1860–1960 гг.)», были сделаны ее супругом Л. М. Гагаевым (1905–?), который являлся последним представителем известной династии нижегородских фотографов Гагаевых.

*Леонид Михайлович Гагаев, родился в 1905 году. Жил и учился мастерству при фотомастерских отца и дяди. Работал у известного фотографа А.Н. Самарина, затем – в организованной им и М.Н. Гагаевым «Фотоартели» (ул. Луначарского). В 1931 году по просьбе А.Н. Гагаева, принял у него фотомастерскую в Доме Красной Армии, в которой часто фотографировались приезжавшие в г. Горький знаменитости. Леонид Михайлович собирал материалы по истории Нижегородской губернии и много фотографировал. Участник ВОВ, после ранения получил инвалидность [5].*

В указанной книге М.А. Гагаевой как раз и приведен фрагмент искомой нами фотографии за подписью «И.И. Мечников среди врачей-нижегородцев. 1911 г.». На стр. 23 М.А. Гагаева пишет: « ... В 1911 году знаменитый русский ученый И.И. Мечников проездом в калмыцкие степи для изучения эпидемиологии туберкулеза

и чумы посетил Нижний Новгород и детский приют губернского земства, где провел около трех часов, подробно знакомясь с задачами приюта и жизнью детей, и остался доволен постановкой дела. «Такому дому было бы место и в Париже» – сказал он». Далее следует ссылка на книгу И.А. Милотворского «Н. Новгород, его прошлое и настоящее», 1911 (без указания страниц).



**Леонид Михайлович и Мария Алексеевна Гагаевы**

*МИЛОТВОРСКИЙ Иван Александрович (1855–1936) – «действительный статский советник, земский врач, этнограф и краевед, автор замечательного исследования «Колонизация земель Семеновского уезда». Родился в семье сельского священника. Грамоту освоил в школе, созданной его отцом для крестьянских детей в собственном доме. Закончил нижегородскую духовную семинарию и медицинский факультет Казанского университета. С 1882 в г. Семенове – работает уездным врачом. Да как работает! Награжден орденами Святого Станислава и святой Анны, к концу службы становится Статским советником со старшинством. Наряду с врачебной практикой успевает и научные статьи писать, и всерьез заниматься краеведением. Труды его отличались тщательностью, стремлением дойти до истины, всесторонним осмыслением используемых источников и, что характерно, личностным отношением к истории дорогого ему Отечества» [6]. В наше время Иван Александрович «живет и работает» в исторических детективах Николая Свечина – русского писателя и краеведа,*

*лауреата премии в области литературы и кино «Русский детектив» (2021), являющегося давним другом правнука И.А. Милотворского Летянина Александра Викторовича [7].*

Фамилия «Милотворский» оказалась знакомой: в институте когда-то работала Любовь Ивановна Милотворская, а ее дочь, кандидат биологических наук И.А. Киселева-Летянина, также была сотрудником института.



**Иван Александрович и Юлия Николаевна Милотворские с детьми [6]**

*КИСЕЛЕВА-ЛЕТЯНИНА Ирина Александровна (1928–2022), кандидат биологических наук, заведующая лабораторией иммунохимии Нижегородского НИИ эпидемиологии и микробиологии с 1969 по 1993 гг., одна из лауреатов Государственной премии СССР (1984 г.) за создание, внедрение в широкую медицинскую практику антистафилококковых иммунных препаратов и научное обоснование иммунотерапии стафилококковых инфекций [8].*

Следовательно, можно было предположить, что Милотворский И.А. является дедушкой И.А. Киселевой-Летяниной. Телефонный звонок Ирине Александровне, которая была уже давно на пенсии, подтвердил, что это действительно ее дедушка и у нее в домашнем архиве есть его книга «Нижний Новгород, его прошлое и настоящее» 1911 года издания. Получив от Ирины Александровны приглашение «в гости», берем с собой

фотографию, на которой Ирина Александровна находит своего дедушку (во 2-м ряду 10-й справа).

Перелистывая книгу И.А. Милотворского, видим на обложке фото картины К. Маковского, далее – подробные описания улиц и зданий старинного Нижнего Новгорода, а на стр. 85 читаем: *«На Мартыновской улице (ныне ул. Семашко – прим. авт.), пересекавшей Ковалиху, в нынешнем году отстроен на средства А.Н. и А.В. Марковых роскошный каменный дом для подкидышей. Профессор И.И. Мечников, осматривавший его при проезде на чуму, выразился, что такому дому было бы место и в Париже»* [9, 10].

Из литературных источников установили, что обрета свой второй дом во Франции, Илья Ильич Мечников не переставал думать о России. Одно из подтверждений тому – организованная им крупная научная экспедиция в Поволжье, которое в начале XX века все еще страдало от эпидемий чумы и туберкулеза. Разрешение на работу на территории России было получено от самого П.А. Столыпина. Российский премьер сообщал, что с радостью позволяет посетить Астраханскую губернию, что туда же отправляется группа врачей из Петербурга – исследовать причину чумы, из года в год появляющейся в этом районе, и что он, Столыпин, просит уважаемого Илью Ильича возглавить и эту экспедицию [11].

И.И. Мечников отправился в Россию 1 (14) мая 1911 года. Вместе с ним поехала и его супруга Ольга Николаевна.



**Мечниковы Илья Ильич и Ольга Николаевна**

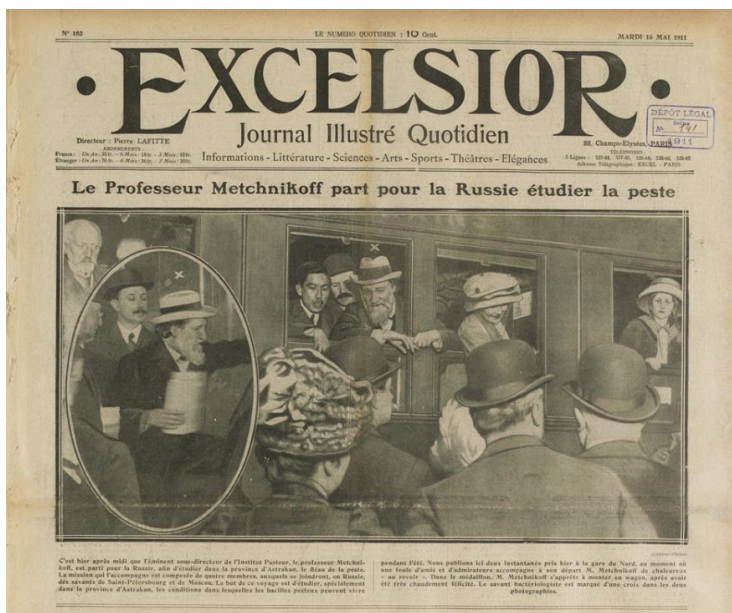
*Мечникова (урожденная Белокопытова) Ольга Николаевна (1858–1944) – вторая жена И.И. Мечникова. Художница по профессии, она стала деятельным помощником своего мужа, сотрудницей лаборатории И.И. Мечникова в Институте Пастера,*



во многом способствовала успеху его научных работ. Вместе с П.В. Циклинской перевела его «Лекции о природе воспаления», которые Мечников читал в 1892 г. на курсах в Институте Пастера. После смерти И.И. Мечникова активно участвовала в организации музея его памяти.

В 1942 г. О.Н. Мечникова написала предисловие к письмам мужа, в котором призналась, что одно время хотела их даже уничтожить, но, к счастью, не сделала этого. После победы над фашистской Германией эти письма, составляющие хронику жизни и любви И.И. Мечникова, его исследований и борьбы за свои идеи, вернулись на родину ученого и были опубликованы в двух изданиях Архивом АН СССР в 1978 и в 1980 гг. [12].

На первой странице выпуска французского журнала «Эксельсиор» от 3 (16) мая 1911 года размещена большая фотография ученых из Института Пастера, сажащихся в поезд на Северном вокзале Парижа. Надпись гласит: «Профессор Мечников отправляется в Россию изучать чуму». В заметке сказано, что вместе с ним едут его коллеги, откомандированные в Россию французским институтом Пастера: француз Э. Бюрне – специалист по туберкулезу, итальянец А. Салимбени – чумолог, японец Яманучи-бактериолог.



### Отъезд экспедиции И.И. Мечникова из Парижа в Россию, 1911 год

На снимке видно, что на перроне стоит целая толпа провожающих. Репортеры парижских газет особенно усиленно фотографируют знаменитого Мечникова. Его даже отмечают на общем снимке стрелкой. И, не удовлетворяясь этим, делают фотомонтаж – увеличивают фигуру Ильи Ильича, стоящего на подножке вагона, и помещают ее в

отдельный медальон. Все это свидетельствует об огромном уважении, которое люди того времени испытывали к соратникам Пастера [13].

Итак, пастеровцы, с почетом принятые в Москве, где к ним присоединились российские ученые: Л.А. Тарасевич, ученик Мечникова, приват-доцент Московского университета, И.И. Шукевич, ветеринар, Н.Н. Клодницкий, Е.И. Марциновский, Л.В. Подлевский, В.И. Гос и другие ученые, направленные на средства русского правительства, а также добровольно поехавшие в Астрахань на свои средства, продолжили свой путь по железной дороге до Нижнего Новгорода.

В Нижнем Новгороде гости осмотрели ряд медицинских учреждений города, в том числе хирургический корпус губернской земской больницы и земский приют подкидышей, возглавляемый в то время Александром Савельевичем Пальмовым (в советское время был удостоен званий Заслуженного врача РСФСР и Героя Труда).

По случаю приезда международной экспедиции в стенах Городской Думы прошло торжественное заседание нижегородского Общества врачей. В гербовом зале Думы под картиной художника К. Маковского «Воззвание Минина к нижегородцам в 1611 году» участники экспедиции сфотографировались на память вместе с членами Общества нижегородских врачей и представителями г. Нижнего Новгорода и губернии.

После заседания гости отправились вниз по Волге на пароходе.

И.И. Мечников не преминул посетить Самару, широко известную в медицинских кругах Европы благодаря противотуберкулезному санаторию Нестора Постникова. Известие о приезде делегации ученых взбудоражило весь провинциальный город. 14 мая 1911 года газета «Волжское слово» писала: *«Вчера перед приходом верхового самолетского парохода («Самолет» – название пароходной компании. – Прим. авт.) на пристани наблюдалось заметное оживление. Много было любопытных обывателей. Пароход стоял всего два часа, а профессора тянуло ближе к природе, в поля. Он попросил г. Канского сопровождать его на постниковскую дачу, чтобы осмотреть кумысолечебные заведения. На берегу ждал автомобиль, приготовленный г. Канским»* [13].

16 (29) мая 1911 года членов экспедиции под руководством И.И. Мечникова встречали астраханцы. Это было заметное событие для научной и медицинской общности города: *«В Астрахань приплыли пароходом из Нижнего Новгорода, предаваясь в течение пяти суток «сладкому ничегонеделанию». Волга была еще в разливе, синяя гладь уходила почти к самому горизонту. Иногда мимо проплывали живописные островки; сонные рощи стояли «по пояс» в воде; на далеком берегу изредка появлялись деревушки.*





**И.И. Мечников в Самаре 14 (27) мая 1911 г.**

*Мечников почти не покидал палубы, жадно вглядывался в открывающиеся просторы. Чувствовал ли он, что видит все это в последний раз?..» [14].*

**Заключение.** Изучение истории одной фотографии дало возможность прикоснуться и к истории государства, и к истории российской культуры, и к истории медицины, и к истории организации медицинского дела в Нижегородской губернии, и к биографии великого русского ученого – Ильи Ильича Мечникова:

- 1911 год – это год 300-летия воззвания Минина, события, имеющего огромное значение для России;
- картина К. Маковского «Воззвание Минина к нижегородцам в 1611 году» была подарена городу Нижнему Новгороду в преддверии 300-летия Дома Романовых;
- 1911 год – посещение Нижнего Новгорода участниками международной научной экспедиции в Поволжье, для изучения чумы и туберкулеза.

На нижегородской фотографии 1911 года удалось идентифицировать следующих ученых, врачей, государственных и общественных деятелей:

Первый ряд слева направо: 3 – Михалкин П.Н., старший врач Нижегородской губернской земской больницы, председатель городской санитарной комиссии, в последующем – профессор медицинского факультета НГУ, Н. Новгород; 9 – Аврамов Г.А., доктор медицины, заместитель председателя общества нижегородских врачей, будущий первый декан медицинского факультета Нижегородского университета; 10 – Кокосов В.Я., врач и писатель, Н. Новгород; 14 – Тарасевич Л.А., член экспедиции, иммунолог, эпидемиолог, микробиолог, патолог, организатор здравоохранения и доктор медицины, профессор, впоследствии – Герой труда, Москва; 16 – Бюрне Э., член экспедиции,

специалист по туберкулезу, Париж; 17 – А. Салимбени, член экспедиции, чумолог, Италия; 18 – Мечникова О.Н. – супруга Мечникова И.И., Москва-Париж; 19 – Мечников И.И., руководитель экспедиции, Москва-Париж; 20 – Богоявленский И.В., городской голова Н. Новгорода с ноября 1910 г. по 1912 г., Н. Новгород; 21 – Яманучи, член экспедиции, бактериолог, Япония; 22 – Белокопытова Л.К., член экспедиции, Москва; 23 – Белокопытов В.Н., член экспедиции, Москва; 2-й ряд, справа налево: 10 – Милотворский И.А., земский врач, этнограф, краевед, Н. Новгород; 2-й ряд, слева направо: 14 – Зененко С.Н. – земский врач, Н. Новгород; 3-й ряд: 2 – Пальмов А.С. – заведующий приютом подкидышей, Н. Новгород.

Остальные участники незабываемой встречи – предмет дальнейшего исследования...

### **Литература:**

1. Возвращение (фоторепортаж). – Нижегородский листок. – 2004. Май.
2. История Нижнего Новгорода (от Динозавров до...) [ipbatman.blogspot.com/2020...nizhnego-novgoroda.html](http://ipbatman.blogspot.com/2020...nizhnego-novgoroda.html) Дата обращения: 04.05.2022.
3. История – Официальный сайт администрации города...[нижнийновгород.рф](http://нижнийновгород.рф) Gorod/Istoriya
4. Гагаева, М. А. Охрана материнства и детства в г. Горьком и области (1860–1960 гг.) / М.А. Гагаева // Горьк. педиатрич. науч.-исслед. ин-т М-ва здравоохранения РСФСР. [Горьк. филиал Всерос. о-ва дет. врачей]. – Горький: Волго-Вят. кн. изд-во, 1965. – 159 с.
5. Гены фотографа. Пусть это будет здесь. Для истории. <https://alavemaria.livejournal.com/27145.html>
6. Гребнев, Е. Милосердный доктор / Е. Гребнев // Православное слово в Нижнем Новгороде. – 2014. – № 1 (76). – С. 17-19.
7. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Свечин,\\_Николай](https://ru.wikipedia.org/wiki/Свечин,_Николай)
8. Блохина И.Н., Захарьевская Н.С., Киселева И.А., и др. – за создание, внедрение в широкую медицинскую практику антистафилококковых иммунных препаратов и научное обоснование иммунотерапии стафилококковых инфекций // Государственная премия СССР за 1984 г. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Лауреаты\\_Государственной\\_премии\\_СССР\\_в\\_области\\_науки\\_и\\_техники\\_\(1981–1985\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Лауреаты_Государственной_премии_СССР_в_области_науки_и_техники_(1981–1985)).
9. Милотворский, И.А. Нижний Новгород, его прошлое и настоящее: (Краткое описание ист. событий Нижнего в связи с историей всего Нижегород. княжества и Нижегород. губ.) / И.А. Милотворский // Н. Новгород: Отд-ние тип. газеты «Волгарь», 1911. – 127 с.
10. Виртуальная книжная выставка Фундаментальной библиотеки университета Лобачевского Мой город любимый (К 800-летию основания Нижнего Новгорода 1221–2021). – Н. Новгород, 2021. – 27 с. <http://www.lib.unn.ru/src/vex/vex14.pdf>
11. Резник, С.Е. Мечников (ЖЗЛ) / С.Е. Резник // М.: «Молодая гвардия», 1973. – 368 с. <https://www.chayka.org/>
12. АРАН. Ф.584. Оп.2. Д.308.

13. Гриднева Т. Как ученый Илья Мечников в Поволжье «чумного клопа» ловил. – Самарская газета. 07.07.2020.

14. Рубальский, О.В. Экспедиция И.И. Мечникова в Астраханскую губернию в 1911 году / О.В. Рубальский, В.М. Мирошников, Х.М. Галимзянов, В.С. Рыбкин // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 4. – С. 22-25. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=9967> (дата обращения: 07.04.2022).

## **КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧРЕЖДЕНИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА**

**Т.В. Поздеева, В.А. Носкова, Я.С. Варакин**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, УКОМПЛЕКТОВАННОСТЬ, ДЕФИЦИТ КАДРОВ.

Изучение кадрового состава проблем ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области» позволило выявить ряд проблем: низкая укомплектованность врачебными кадрами в целом и по отдельным специальностям, выбывание персонала и старение кадров. Возможное решение – увеличение числа обучающихся в вузе по целевому договору и привлечение будущих специалистов через практическую подготовку студентов в структурных подразделениях учреждения.

The study of the personnel of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Nizhny Novgorod Region revealed a number of problems: low staffing of medical personnel in general and in certain specialties, staff retirement and aging of personnel. A possible solution is to increase the number of students studying at the university under a targeted contract and attract future specialists through practical training of students in the structural divisions of the institution.

Важнейшая проблема каждой организации, от решения которой зависит результативность ее существования, – это обеспечение квалифицированными кадрами. Это актуально и в системе здравоохранения. Не случайно среди основных характеристик состояния национальной безопасности выделяется уровень обеспеченности ресурсами здравоохранения. Эффективная организация и проведение санитарно-эпидемиологического надзора в большой степени зависит от кадрового обеспечения Федеральной службы Роспотребнадзора.

С одной стороны, подготовка квалифицированных врачебных кадров образовательной организацией является необходимым условием реализации поставленных задач перед службой. С другой стороны, структурные подразделения

органов и учреждений Роспотребнадзора активно участвуют в этом процессе – являясь базой практической подготовки студентов – будущих специалистов.

На сегодняшний день основным работодателем для выпускников медико-профилактического факультета является Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия населения: Управления Роспотребнадзора и Федеральные бюджетные учреждения здравоохранения (ФБУЗ) «Центры гигиены и эпидемиологии» в субъектах РФ. Для привлечения специалистов используется система целевой подготовки врачей медико-профилактического профиля в медицинских вузах.

Целью настоящего исследования явилось изучение основных кадровых проблем ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области» (далее ФБУЗ «ЦГиЭ») и поиск эффективных путей решения.

Объектом изучения служили годовые отчеты ФБУЗ «ЦГиЭ» (5 единиц наблюдения) и результаты анкетирования студентов, проходивших производственную практику в учреждениях Роспотребнадзора (152 единицы наблюдения).

Анализ кадрового потенциала ФБУЗ «ЦГиЭ» в 2020 году показал дефицит кадров в целом по организации – не укомплектовано 76 единиц штатных ставок. Максимальная недоукомплектованность в абсолютных числах наблюдается среди врачебного персонала – 41 ставка остается свободной. На 195 штатных должностей врачей в 2020 году приходится только 154 физических лица – укомплектованность составляет 78,9% (таблица 1). Минимальная укомплектованность наблюдается среди специалистов отдела по защите прав потребителей – 66,7%, на втором месте – младший медицинский персонал, на третьем – врачи.

Детальный анализ укомплектованности врачебного персонала показал, что наибольшее количество должностей приходится на врачей по общей гигиене – 65 должностей, что составляет 33,3% от всех штатных должностей, на втором месте – должности врачей по санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям – 41 должность, что составляет 21,0%, на третьем месте – должности врачей эпидемиологов – 36 (18,5%). Укомплектованность по этим специальностям составляет от 87,7 до 80,0%. Наибольший дефицит зарегистрирован по должностям – врач по коммунальной гигиене (укомплектованность – 42,9%), врач по гигиене труда (укомплектованность – 50,0%), врач по гигиене питания (укомплектованность – 42,9%, таблица 2).

Распределение врачей Центра гигиены и эпидемиологии, имеющих медицинское образование по специальности медико-профилактическое дело, по возрасту показало

неблагоприятную возрастную структуру – доля лиц пенсионного возраста составила 17,7%, предпенсионного – 19%, доля лиц, моложе 35 лет – только 20,4%.

Таблица 1.

Укомплектованность штатов ФБУЗ «ЦГиЭ» (абс., в %)

	Число должностей	Физические лица, человек	Укомплектованность, %	Дефицит (единиц)
Врачи	195	154	78,9	41
Другие специалисты с высшим профессиональным (немедицинским) образованием	69	72	104,3	-
Специалисты по защите прав потребителей	9	6	66,7	3
Средний медицинский персонал	221	199	90,1	22
Младший медицинский персонал	49	36	73,5	13
Итого	543	467	86,0	76

Таблица 2.

Укомплектованность врачебными кадрами (абс., в %)

	Число должностей (штатных единиц)	Физические лица на занятых должностях, человек	Укомплектованность, %
Врачи по коммунальной гигиене	7	3	42,9
Врачи по гигиене труда	2	1	50,0
Врачи по гигиене питания	4	2	50,0
Врачи по общей гигиене	65	57	87,7
Врачи-эпидемиологи	36	28	77,7
Врачи-паразитологи	5	4	80,0
Врачи по санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям	41	33	80,5
Врачи-бактериологи	29	21	72,41
Врачи-вирусологи	3	2	66,6
Прочие	3	3	100,0
Итого	195	154	78,9

Возрастная структура за пятилетний период претерпела изменения в отрицательную сторону: доля лиц пенсионного возраста, по сравнению с 2016 г. (16,1%) увеличилась на 1,6%, предпенсионного – на 5,0% (в 2016 г. – 14,0%), доля лиц, моложе 35 лет в 2020 году снижается на 3,7% (2016 г. – 24,1%).

Анализ показателей, характеризующих кадры за пятилетний период показал, что рост числа штатных должностей составил 3,2%, в это время количество физических лиц –

уменьшилось на 0,9%, соответственно, укомплектованность снизилась на 3,91%, коэффициент совмещения увеличился на 4,3%, доля лиц, имеющих медицинское образование снизилась на 12,3%.

Сравнительный анализ данных за 2018–2020 годы, показал снижение количества сотрудников, имеющих сертификат специалиста по специальностям медико-профилактическое дело (на 8,7%) и рост числа сотрудников, имеющих свидетельство об аккредитации специалиста по специальности медико-профилактическое дело, что связано с введением процедуры первичной аккредитации специалистов.

Одним из важнейших способов привлечения специалиста на работу в конкретную организацию является целевое обучение. Согласно данным деканата медико-профилактического факультета по целевому направлению в настоящее время обучается 23 студента – от 6 на первом курсе до 3 человек на 6 курсе. Несложно подсчитать, что ежегодный прием на работу только целевиков не позволяет существенно снизить существующий кадровый дефицит и не предусматривает замены сотрудников, выходящих на пенсию.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в Нижегородской области совместно с деканатом факультета ежегодно проводят Дни карьеры со студентами выпускного курса, а также встречи старшекурсников с ведущими специалистами Центра с целью привлечения будущих выпускников на конкретные рабочие места. Удачным профориентационным мероприятием также служит практическая подготовка в структурных подразделениях Центра. Опрос студентов по окончании производственной практики показал, что 85,5% ответивших высоко оценивают организацию и проведение практики, 78,9% – готовы трудоустроиться в конкретный отдел.

Таким образом, проведенное исследование позволило определить основные проблемы кадрового обеспечения ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области, а именно:

1. ФБУЗ «ЦГиЭ» функционирует в условиях кадрового дефицита – укомплектованность кадров по врачебным должностям составляет 78,9%. Наибольшая нехватка кадров зафиксирована по врачам по коммунальной гигиене – укомплектованность составляет всего 42,9%.

2. Возрастная структура сотрудников ФБУЗ за анализируемый период претерпела изменения в отрицательную сторону: увеличилась доля лиц пенсионного и предпенсионного возраста, а доля лиц, моложе 35 лет снизилась на 3,7%.

3. За 5 лет зафиксирован рост числа штатных должностей, он составил 3,2%, в это время количество физических лиц – уменьшилось на 0,9%, Что привело к снижению укомплектованности на 3,91% и увеличению коэффициент совмещения на 4,3%.

Возможный путь решения проблемы кадрового дефицита – увеличение числа обучающихся по целевому договору, что вполне осуществимо, учитывая увеличение бюджетных мест на медико-профилактическом факультете Университета. Второй путь – привлечение студентов старших курсов, проходящих практическую подготовку на базах ФБУЗ. Механизмом привлечения будущих выпускников может являться создание положительного имиджа учреждения, комфортного социально-психологического микроклимата в коллективе, демонстрация преимуществ трудовой деятельности на конкретном рабочем месте и возможность участия в е конкретной производственной задачи [1].

### **Литература:**

1. Поздеева, А.Н. Исследование мотивов трудовой деятельности у студентов медицинского вуза / А.Н. Поздеева // VOLGAMEDSCIENCE: Сборник тезисов V Всероссийской конференции молодых ученых и студентов с международным участием. Материалы конференции, Нижний Новгород, 13–14 марта 2019 года. – Нижний Новгород: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2019. – С. 622-623.

## **О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ ГЛАЗАМИ ВЫПУСКНИКОВ МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА**

**Е.А. Троян<sup>1</sup>, И.Г. Ненахов<sup>1,2</sup>, И.А.Мызникова<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет  
им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», г. Воронеж

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** РОСПОТРЕБНАДЗОР, РАЗВИТИЕ СЛУЖБЫ, ГИГИЕНА И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ.

В статье освещено развитие санитарной службы сквозь призму восприятия бывших студентов медико-профилактического факультета, в том числе, существующие на моменты ее становления риски и угрозы, на которые своевременно реагировала Федеральная служба Роспотребнадзора, а также приведены примеры наиболее актуальных проблем в эпидемиологии и таких областях гигиены, как гигиена питания, коммунальная гигиена, гигиена труда, гигиена детей и подростков, которые впоследствии могут оказывать влияние на развитие и формирование будущих направлений деятельности Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

The article highlights the development of the sanitary service through the prism of perception of former students of the Faculty of Health and Prevention, including the risks and threats existing at the time of its formation, to which the Federal Service of Rospotrebnadzor responded in a timely manner, as well as examples of the most pressing problems in epidemiology and such areas of hygiene, as food hygiene, communal hygiene, occupational health, child and adolescent health, which can subsequently influence the development and formation of future activities of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare.

Перед органами власти Российской Федерации поставлена одна из важнейших задач по сохранению и укреплению здоровья населения, и, в связи с этим, в период 2019–2024 гг. в стране запланирована реализация национального проекта «Демография», основными целями которого являются увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни, увеличение суммарного коэффициента рождаемости, увеличение доли граждан, ведущих здоровый образ жизни и граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом, в соответствии с паспортом данного мероприятия. Здоровье населения Российской Федерации является фактором, оказывающим непосредственное влияние на экономику страны, и определяется огромным количеством составляющих, важнейшее из которых - право человека на безопасную среду обитания и предупреждение развития инфекционных заболеваний [5]. Но, несмотря на то, что вышеизложенные утверждения актуальны по сей день, их сущность в восприятии студента медико-профилактического факультета постоянно менялась, что связано с переходом к более высшей ступени обучения, увеличением багажа накопленных знаний и опыта. По окончании обучения в ВУЗе выпускник может утверждать, что в понятия «безопасная среда обитания», «профилактика инфекционных болезней и неинфекционных заболеваний» из года в год вкладывался все более другой смысл, и, в конечном итоге, связь данных определений с деятельностью Федеральной службы Роспотребнадзора укреплялась в понимании молодых специалистов [5].

На первых курсах обучения студенты акцентировали внимание на методах социально-гигиенического мониторинга, его роли постоянном мониторинге уровня содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, воде и почве Воронежской области, рассматривали аспекты гигиенического обучения населения по вопросам сохранения здоровья и формирования навыков ЗОЖ. Здесь стоит отметить, что порядок осуществления контрольно-надзорных мероприятий в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей строго регламентирован нормативно-правовыми документами в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Однако, вместе с течением образовательного процесса будущих специалистов по специальности «медико-профилактическое дело» подвергались изменению условия



среды проживания, нормативно-правовая база, в соответствии с которой осуществлялись все виды надзора, как следствие – сама Федеральная служба. Подходы к деятельности органов Роспотребнадзора сменились «риск-ориентированным» направлением [3]. По мнению студентов, данный путь развития службы стал наиболее оптимальным вариантом, обеспечившим гармоничное и целенаправленное развитие санитарно-эпидемиологического надзора, так как при подобном ресурсоемком подходе были приняты во внимание наиболее опасные факторы профессиональной деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, в зависимости от степени которых определялись объемы инструментальных и лабораторных исследований, а также обследования объекта [4].

Последние годы обучения пришлось на пандемию, связанную с распространением новой коронавирусной инфекции, вызванной COVID-19, что позволило потенциальным кадрам структур Роспотребнадзора оценить своевременность и эффективность мер, предпринятых санитарной службой, когда все ресурсы трудовой деятельности были задействованы для исследований инфекционных заболеваний, санитарно-эпидемиологических обследований и профилактических мер в отношении возбудителя заболевания, направленных на все составляющие эпидемиологического процесса. Подводя итог вышесказанному, стоит отметить, что Федеральная служба Роспотребнадзора – это очень гибкая структура, стоящая на пути непрерывного развития с целью обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия страны в любых условиях. При изучении исторических аспектов развития службы необходимо рассмотреть перспективы развития санитарно-эпидемиологической службы сквозь призму основных учебных предметов, осваиваемых студентами медико-профилактического факультета в процессе обучения.

1. Гигиена детей и подростков. Пандемия новой коронавирусной инфекции показала, что обучение школьников и студентов может происходить не только за учебными партами, но и дома за монитором компьютера или экраном планшета или ноутбука. Вместе с тем, влияние гаджетов не только на процессы обучения и запоминания, но и их воздействие на организм человека на соматическом и психологическом уровнях до сих пор мало изученные явления, а в нормативно-правовой документации на сегодняшний день существуют пробелы по вопросам организации дистанционного обучения детей и подростков с точки зрения гигиены и санитарии. Анализируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что основным путем развития данной области гигиены и перспективным направлением деятельности Федеральной

Службы, в первую очередь, является законодательная регламентация организации дистанционного обучения при осуществлении образовательного процесса [4].

2. Гигиена труда. Дистанционный формат работы коснулся не только учащихся, но и сотрудников большого количества организаций, чья профессиональная деятельность может осуществляться дистанционно с применением информационных ресурсов (ИТ-сектор, бухгалтера и т.д.) [6]. Здесь на первый план выходит тот факт, что рабочее место такого сотрудника, как правило, не соответствует установленным санитарно-эпидемиологическим требованиям, например, по параметрам микроклимата, уровню освещенности, а условия труда работника в части занимаемой им позы перед устройством ЭВМ оставляют желать лучшего. Данная проблема также требует решения в виде разработки нормативных документов, регламентирующих работу в дистанционном (удаленном) формате.

3. Гигиена питания. Сбалансированное и полноценное питание – один из основных факторов здоровья человека, а мониторинг в отношении качества и безопасности пищевой продукции – это одна из приоритетных задач, поставленная Правительством Российской Федерации в рамках реализации национального проекта «Демография», федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» за период с 2019 по 2024 гг. Однако, даже при условии полного устранения всех рисков в области качества и безопасности пищевой продукции, связанных с несоблюдением обязательных санитарно-эпидемиологических требований на всех этапах ее изготовления, транспортировки и реализации, в структуре заболеваемости населения будут присутствовать болезни алиментарного характера, связанные с пищевым поведением и привычками человека. В первую очередь, стоит отметить снижение энергозатрат и пищевой плотности рациона (содержания пищевых волокон) при увеличении его калорийности, преимущественно за счет простых углеводов и насыщенных жиров. Данная причина является первостепенной в развитии ожирения у человека, а первичные метаболические нарушения и наследственность значительно уступают ей. Поскольку современным человеком в связи с его темпом жизни значительно увеличивается потребление полуфабрикатов и консервированных продуктов, за данной продукцией необходим дополнительный надзор, так как часто при изготовлении консервированных продуктов применяются новые неизученные технологии приготовления сырья, а также консерванты, способные оказать отрицательное влияние на здоровье населения. Эффективным способом частичного решения данных проблем является санитарно-просветительская работа среди населения по вопросам правильного питания. Отметим и актуальность выкладки товара в продовольственных сетях: на расстоянии вытянутой руки располагаются дешевые и яркие продукты, состав которых

сильно варьирует в зависимости от используемого сырья. Подход «риск-ориентированного» надзора с учётом выкладки товара на полках – актуальное направление развития Федеральной службы Роспотребнадзора.

4. Коммунальная гигиена. Вопросы вывоза твердых бытовых отходов, переработки, раздельного сбора мусора стоят на повестке не один год, однако с каждым годом этот вопрос становится всё более актуальным [1]. Частицы микропластика, обнаруженные в организме человека, ставят перед здравоохранением и санитарной службой вопрос о сохранении здоровья населения при воздействии на него ксенобиотиков, а также освобождения почв и водоемов от попавшего в них пластика [2]. Также важным является разработка нормативно-правовой документации, и работы с населением, с целью формирования навыков и возможностей реализации раздельного сбора мусора. Актуальной стоит и проблема употребления бутилированных вод, реализуемых населением. Необходимыми мерами являются проработка документов, регламентирующих требования к воде, которая разливается населению из специальных автоматов, расположенных в жилых комплексах города, а также продуктивное взаимодействие с природоохранными организациями, обеспечивающими экологический надзор.

5. Эпидемиология. Пандемия новой коронавирусной инфекции, вызванной COVID-19 показала, что организация эпидемиологического надзора по принципу выделения ведущего контрольного мероприятия оказалось верным направлением, как со стороны самоизоляции больных Covid-19 в первый год распространения инфекции, так и надзора за вакцинопрофилактикой инфекционного заболевания в последующие годы. Вместе с тем в эпидемиологическом плане, Федеральная служба должна быть значительно более гибкой и оснащенной, так как формирование новых штаммов вирусов в результате наследственной изменчивости – очень актуальная и важная проблема, требующая работы всех эпидемиологических структур Роспотребнадзора. Подводя итог, стоит отметить, что выпускниками медико-профилактического факультета совершаются постоянное развитие и переориентация на появляющиеся угрозы в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, что позволит в будущем идти в ногу со временем и работать более эффективно как в отношении санитарно-эпидемиологического надзора, так и противоэпидемических мероприятий.

#### **Литература:**

1. Зорина И.Г., Легошина С.Б. Современные вопросы в области коммунальной гигиены // Москва-Берлин, 2021.
2. Кочуров Б.И., Блинова Э.А. Микропластик в составе твердых коммунальных отходов: расчет потенциально возможного фрагментирования твердой полимерной упаковки // Экология урбанизированных территорий. 2021. № 4. С. 13-18.

3. Мерзлякова В.Ю. Риск-ориентированный подход при организации Роспотребнадзором плановых проверок // В сборнике: Современные проблемы юриспруденции. Сборник научных трудов магистрантов и аспирантов. Южно-Уральский государственный университет, Лаборатория частного права; Центр противодействия организованной преступности и коррупции. Челябинск, 2017. С. 176-179.

4. Механтьев И.И., Степкин Ю.И., Ненахов И.Г. Дистанционная подготовка обучающихся старших курсов и оценка работодателями готовности выпускников медико-профилактического факультета к профессиональной профилактически ориентированной деятельности // В книге: Актуальные проблемы образования и здоровья обучающихся. Монография. Под редакцией В.И. Стародубова, В.А. Тутьяна. Москва, 2020. С. 81-96.

5. Ненахов И.Г., Гайдукова Е.П., Платунин А.В. Контроль безопасности товаров и услуг, реализуемых на территории Российской Федерации и Таможенного союза ЕАЭС, как основа обеспечения здоровья и качества жизни населения // В сборнике: Комплексные проблемы техносферной безопасности. Задачи, технологии и решения комплексной безопасности. Сборник статей по материалам XV Международной научно-практической конференции. 2019. С. 226-229.

6. Ненахов И.Г., Якимова И.А. Национальная политика России в области информационных технологий. Цифровизация структурных единиц Роспотребнадзора на примере использования лабораторной информационной системы в испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в воронежской области» // В сборнике: Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения. Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием. Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. Пермь, 2021. С. 376-383.

## **НИЖЕГОРОДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ**

### **ГИГИЕНЫ И ПРОФПАТОЛОГИИ – 93 ГОДА В СТРОЮ**

### **САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ**

**И.А. Умнягина, С.А. Колесов, И.В. Федотова, В.В. Трошин, М.А. Позднякова**

**ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены  
и профпатологии» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: НИЖЕГОРОДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИГИЕНЫ И ПРОФПАТОЛОГИИ, САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА РОССИИ.**

Статья посвящена 100-летию юбилею санитарно-эпидемиологической службы России. В ней представлен исторический очерк научной и практической деятельности ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора – одного из старейших институтов подобного профиля в России.

The article is devoted to the 100th anniversary of the Russian Sanitary and Epidemiological service. It presents a historical outline of the scientific and practical activity of the FBSI "NNIIGP" of Rospotrebnadzor – one of the oldest institutions of this profile in Russia.

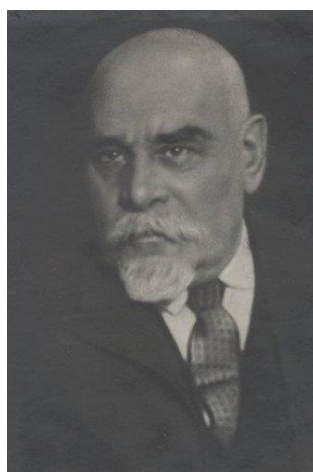
В Нижнем Новгороде, в ноябре 1925 года при санитарном отделе Губздрава была создана секция по изучению профессиональных заболеваний. Ее возникновению способствовали масштабные работы по индустриализации, проводимые молодым Советским государством. Руководство этой секцией поручается врачу Софье Израилевне Скундиной, которая в 1926 организовала году в Сормово поликлинику по изучению профессиональных болезней, а в июле 1927 года начала свою работу Нижегородская губернская поликлиника по изучению профессиональных болезней (Нижгубпроф-диспансер).

Летом следующего года нарком здравоохранения Николай Александрович Семашко направляет в Нижний Новгород известного гигиениста профессора Вячеслава Александровича Левицкого для оценки возможности создания на базе поликлиники института. Побывав в Н. Новгороде, Левицкий пришел к положительному выводу.

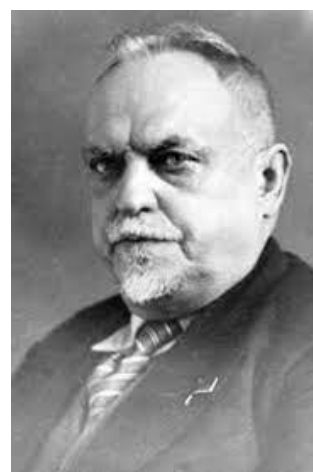
01 октября 1929 года Постановлением Нижегородского крайисполкома создается Краевой институт по изучению и борьбе с профессиональными заболеваниями. Основателем и первым директором института стала врач Софья Израилевна Скундина. Постепенно происходит формирование института, укрепление научными кадрами. Для работы в институте Наркомом здравоохранения страны Николаем Александровичем Семашко были направлены крупные специалисты из Москвы и привлечены высококвалифицированные нижегородские врачи (профессор Иван Николаевич Кавалеров, терапевт Александр Иванович Батурин, гигиенисты труда Андрей Сергеевич Архипов, Иван Иванович Елкин и другие). Таким образом, был сформирован научный коллектив, способный решать поставленные перед институтом задачи.



**Первый директор  
института С.И. Скундина**



**Проф. В.А. Левицкий**



**Нарком здравоохранения  
СССР Н.А. Семашко**

Первые работы института были во многом практическими и состояли в налаживании санитарного режима, создании системы медпунктов и снижении уровня общей заболеваемости как на старых, технически несовершенных заводах (Сормово), так и на новых: строился гигант и первенец автостроения – Горьковский автозавод (ГАЗ). Одновременно проводились и первые научные работы по изучению условий труда и состоянию здоровья рабочих на этих предприятиях.



**Проф. И.Н. Кавалеров**



**Проф. А.С. Архипов**



**Проф. И.И. Елкин**



**Коллектив Нижегородского краевого института по изучению и борьбе с профессиональными заболеваниями. 1932 год**



С 1934 года институт начал заниматься изучением вопросов гигиены труда, промышленной токсикологии и профессиональной патологии в новых химических производствах, созданных в различных областях страны. Были исследованы санитарно-гигиенические условия труда и состояние здоровья рабочих в производстве хлора, суперфосфата, желтого и красного фосфора, тетраэтилсвинца и других химических соединений.

В марте 1939 года, в соответствии с постановлением Совета Народных Комиссаров, институт переименован в Горьковский НИИ гигиены труда и профзаболеваний Госкомсанэпиднадзора России. Учреждение получает республиканский статус и деятельность его профилируется на обслуживание химических производств (прежде всего в оборонной промышленности).

Годы Великой отечественной войны – это целая эпоха в жизни института. Коллектив сотрудников, работая с предельным напряжением сил, выполнял научную тематику оборонного назначения, а так же сложные оперативные задания. Трудность, значимость и ответственность исполняемой институтом работы обуславливалась и тем, что во время войны гигиенические институты Москвы, Украины и Ленинграда практически прекратили свою деятельность. Работа института в военные годы позволила оздоровить условия труда на оборонных предприятиях и снизить число профзаболеваний среди их рабочих.

Кроме того, в военное время институт был основной базой подготовки врачей-токсикологов Военно-Морского флота и Красной Армии и учебной базой для студентов Горьковского медицинского института.

В эти тяжелые годы директор института Андрей Сергеевич Архипов умело направлял научно-практическую работу, велись интересные наблюдения, накапливался ценный научный материал. В годы войны (1942, 1943, 1944 гг.) институт провел три масштабные конференции с целью быстрого внедрения результатов научных работ института в практику на заводы, в медико-санитарные части.

Строительство и бурное развитие крупнотоннажных химических производств определило основные направления послевоенного развития института, задачи для научной разработки. Это проблема пестицидов, изучение гигиенических особенностей и профпатологии в производствах синтетических смол и пластмасс.



**Деятельность сотрудников института в годы Великой отечественной войны  
была обширной и многоплановой**

Комплексному изучению подвергнута большая группа производств (более 500), осуществляющих промышленный выпуск диизоцианатов, винилхлорида и поливинилхлорида, эфиров акриловой и метакриловой кислот и полимеров на их основе, пенополиуретанов. В результате этой большой работы было научно обосновано свыше 200 гигиенических нормативов содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны и в объектах окружающей среды, разработано свыше 600 высокочувствительных санитарно-химических методов определения вредных веществ, испытано более 300 моделей средств индивидуальной защиты. По результатам исследований разработано 16 ГОСТов и 30 санитарных правил и норм; подготовлено более 500 нормативно-методических документов.

Вопросы изучения условий труда на химических производствах потребовали создания в 1961 году лаборатории физиологии труда, которую возглавил Михаил Абрамович Грицевский.

Годы руководства института директором Зоей Васильевной Шароновой (1966–1983 гг.) подняли научный авторитет организации. Учреждение много и успешно взаимодействовало с Научно-исследовательским институтом гигиены труда и



профзаболеваний АМН СССР (1945–1992): проводились научные работы, практиковалось проведение совместных заседаний проблемных комиссий под председательством академика Николая Федотовича Измерова.



**Заседание Всесоюзной проблемной комиссии по медицине труда, проходившее на базе института. Выступает – директор института З.В. Шаронова; председатель президиума – акад. Н.Ф. Измеров**

Следует особенно отметить, что институт был единственным в СССР медицинским научным учреждением, профилированным на изучении медико-биологических проблем на автомобильном транспорте. В этом направлении были достигнуты большие успехи, послужившие основой для выделения новой отрасли науки – автодорожной медицины.



**Сотрудники лаборатории автодорожной медицины  
(в центре ее зав. – проф. А.И. Вайсман)**

90-е годы оказались для института нелегкими. Существенно уменьшилось число сотрудников, был закрыт ряд лабораторий. Но сам институт уцелел. В нем появились и

новые направления работы, такие, как изучение гигиенических аспектов уничтожения химического оружия, работы по поиску ранних маркеров профессиональных заболеваний, гигиенические исследования современных химических производств, изучение влияния информационной нагрузки на работающих и др.

В настоящее время разработана стратегия развития организации на пятилетний период, реорганизована структура, а доля молодых ученых достигла 45%. Эти меры позволили существенно расширить научную тематику: научные сотрудники института выполняют 9 научных тем в рамках научно-исследовательской программы Роспотребнадзора на 2021–2025 гг. «Научное обоснование национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, управление рисками здоровью и повышения качества жизни населения России». В этой работе будут изучены современные аспекты проблемы охраны здоровья населения, требующие теоретического обоснования и практического осуществления.

На протяжении всей своей истории институт не только проводил научные изыскания, но и осуществлял учебную деятельность: проводил курсы для врачей гигиенистов и профпатологов по повышению их квалификации, готовил ординаторов, осуществлял целый комплекс образовательных услуг по последипломной подготовке специалистов для санитарно-эпидемиологической службы и Роспотребнадзора. Исходя из важности такой деятельности в 2019 г. в институте организован Центр дополнительного профессионального медицинского образования, осуществляющий подготовку по 60 дополнительным профессиональным программам.



**Коллектив института. 2019 г.**

В заключение следует отметить, что Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии Роспотребнадзора внес существенный вклад в работу санитарно-эпидемиологической службы России. Но миссия его не исчерпана и в настоящее время перед институтом стоят сложные задачи по выполнению работ по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия российских граждан для достижения Национальных целей Российской Федерации, обозначенных Президентом РФ В.В. Путиным. Решение этих задач потребует не только деятельного участия всех сотрудников института, но и привлечения к научной работе новых молодых кадров, а также взаимодействие с другими организациями. Эти направления являются важнейшими в сегодняшней политике нашей организации.

## **РАЗДЕЛ 2. СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ,** **ВЛИЯЮЩИЕ НА ЗДОРОВЬЕ. ПРОФИЛАКТИКА** **ХРОНИЧЕСКИХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.** **РАЗВИТИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

### **ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ** **ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАМКАХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ** **СТАНДАРТОВ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В СОХРАНЕНИИ ЗДОРОВЬЯ** **НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ**

**Е.В. Васильев<sup>1,2</sup>, В.В. Васильев<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области», г. Пенза

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза

<sup>3</sup>ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница им. Н.Н. Бурденко», г. Пенза

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ, ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ.

Внедрение в пределах районного муниципалитета системы непрерывного формирования здорового образа жизни в контексте федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования, позволило без привлечения больших материальных затрат, добиться изменения стереотипа поведения учащихся и сформирования в старших классах устойчивых навыков здоровьесберегательного поведения, что способствовало не только стабилизации, но и снижению уровня заболеваемости в данной возрастной группе. Опыт может быть использован для внедрения в муниципалитетах.

The introduction within the district municipality of a system of continuous formation of a healthy lifestyle in the context of federal state educational standards for basic general education, made it possible, without involving large material costs, to achieve a change in the stereotype of students' behavior and the formation of sustainable skills in health-saving behavior in high school, which contributed not only to stabilization, but and reduce the incidence rate in this age group. The experience can be used for implementation in municipalities.

Среди множества путей формирования здорового образа жизни (ЗОЖ) населения, перспективными являются разработка и реализация мероприятий, направленных на формирование ЗОЖ у детей и молодежи, а также повышение эффективности преподавания основ здорового образа жизни, в рамках школьной программы [2]. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) нового поколения, обязательные при реализации основных образовательных программ общего образования образовательными организациями, как раз, предполагают формирование здоровой

личности, что невозможно без стойкого изменения стереотипов поведения, рассматриваемого как результат процесса формирования общей культуры личности и ее составляющей – культуры здоровья и здорового образа жизни.

**Цель работы:** изучить значение системы непрерывного формирования здорового образа жизни, внедренной в сельских школах на территории муниципалитета более 10 лет назад, в сохранении здоровья детей и подростков.

**Материалы и методы исследования.** Изучен опыт работы образовательных организаций Бековского района Пензенской области по формированию культуры здорового образа жизни обучающихся, а также проведен ретроспективный анализ заболеваемости по обращаемости детей в возрасте 15–17 лет в динамике за 2015–2021 годы на территориях Бековского и Тамалинского районов. В отличие от Тамалинского района, во всех школах Бековского района в 2008–2009 учебном году была внедрена система непрерывного формирования здорового образа жизни обучающихся. В опубликованной нами ранее работе приведены данные, свидетельствующие о положительном влиянии внедренной в образовательный процесс системы непрерывного формирования ЗОЖ на формирование мотивации к ведению здорового образа жизни [1]. В 2021 г. проведен социологический опрос обучающихся в школах Бековского (экспериментального) и Тамалинского (контрольного) районов. Выбор Тамалинского района в качестве контрольного обусловлен тем, что данный район территориально граничит с Бековским районом и по природным, экологическим, социально-экономическим условиям проживания, числу образовательных организаций, численности детского и подросткового населения практически не отличается от экспериментального района.

В Бековском районе в 2015 г. числилось 434 подростка в возрасте 15–17 лет, в 2021 г. – 427. В Тамалинском районе в 2015 г. насчитывалось 434 подростка, в 2021 г. – 372. Анализу были подвергнуты 219 анкет, заполненных учащимися 9–11 классов в школах Бековского района, а также 204 анкеты, заполненные учащимися 9–11 классов в школах Тамалинского района. Анкета состоит из 31 вопроса и содержала 3 блока. Первый блок вопросов посвящен отношению обучающихся к учебной деятельности и самочувствию; второй блок содержит вопросы по характеристике основных компонентов образа жизни, влияющих на здоровье (питание, двигательная активность, режим дня, свободное время; в третьем блоке приведены вопросы о распространенности факторов риска (нездоровые привычки – курение, потребление пива и спиртных напитков, психотропных средств, буллинг).

Осуществлен расчет среднегодового показателя за 7 лет, среднегодового темпа прироста, построена линия тренда заболеваемости с указанием достоверности аппроксимации ( $R^2$ ), рассчитан прогноз на ближайшие 3 года. Достоверность различий уровня заболеваемости определяли по критерию Стьюдента, распространенности факторов риска и различий в ответах - по коэффициенту Пирсона.

**Результаты исследования.** Разработанная система непрерывного формирования ЗОЖ обеспечивается путем проведения мероприятий, направленных на информирование обучающихся о факторах риска для их здоровья, формирование мотивации к ведению здорового образа жизни и создание условий для ведения здорового образа жизни. С этой целью подготовлен комплект из 11 учебно-методических пособий (7 для учащихся, 4 для педагогов), который внедрен в учебный процесс в школах Бековского района. В рамках школьной программы основы ЗОЖ в начальных классах дополнительно изучаются на занятиях по учебному пособию «Путешествие по городку здоровья», в 5–8 классах – по учебному пособию «Быть здоровым – модно!», в 9–11 классах – на занятиях по пособию «Основы здорового образа жизни». Непрерывность формирования ЗОЖ заключается в том, что учащиеся, поступая учиться в первый класс, вплоть до окончания школы из класса в класс на занятиях информируются о факторах риска здоровья для их возраста, в процессе обучения у них формируется понимание сущности здоровья и ЗОЖ; ценностное отношение к собственному здоровью и ответственное отношение к здоровью окружающих; понимание личной ответственности за собственное здоровье; анализ своего образа жизни, его взаимосвязи со здоровьем; культуру питания, умение противостоять вредным привычкам, потребность в двигательной активности.

Непрерывное формирование ЗОЖ в школах осуществляется на основе системного подхода, учитывающего причины ухудшения здоровья обучающихся, вызванного факторами риска образовательной среды, а также необходимость привлечения к формированию ЗОЖ не только педагогических специалистов разных профилей, но и родителей учащихся, медицинских и социальных работников, специалистов других ведомств.

В результате опроса учащихся выявлены достоверные различия в ответах респондентов на вопросы, входящие во все три блока. Состояние собственного здоровья как плохое оценили 3,19% подростков Бековского и 8,82% подростков Тамалинского района ( $p=0,014$ ). На головные боли чаще одного раза в неделю жаловались 19,17% подростков в Бековском и 30,39% – в Тамалинском районе ( $p<0,007$ ), на боли в других местах чаще одного раза в неделю жаловались 22,37% подростков в Бековском и 32,84% в Тамалинском районе ( $p=0,016$ ). Плохое настроение чаще одного раза в неделю

встречалось у 56,16% подростков Бековского и у 66,17% подростков Тамалинского района ( $p=0,035$ ). Бессонница чаще одного раза в неделю бывает у 12,32% подростков Бековского и у 28,43% подростков Тамалинского района ( $p<0,000$ ). И вполне согласуется с вышесказанным тот факт, что доля удовлетворенных жизнью подростков выше в Бековском районе (92,69%), чем в контрольном – 83,33% ( $p<0,003$ ).

Регулярно питающихся значительно больше среди обучающихся в Бековском районе – принимают горячую пищу 2 раза в день и чаще 80,36%, в Тамалинском – 65,68% подростков ( $p<0,001$ ). Доля употребляющих фастфуд существенно меньше среди обучающихся в Бековском районе – 40,18%, чем среди подростков Тамалинского района – 54,41% ( $p<0,003$ ). Доля подростков, у которых ежедневная физическая активность более 1 часа, в двух районах отличается несущественно – в Бековском районе – 78,99%, в Тамалинском – 72,05% ( $p=0,097$ ). Работой на компьютере, планшете, с гаджетами более 2 часов в день занят каждый второй опрошенный в обоих районах – соответственно 52,51 и 53,43% ( $p=0,850$ ). Продолжительность сна также у каждого второго респондента менее 8 часов: в Бековском районе у 52,96%, в Тамалинском – у 54,90% ( $p=0,690$ ).

Доля курящих чаще 1 раза в неделю подростков в сравниваемых районах отличается незначительно – в Бековском районе – 2,28%, в Тамалинском – 2,45% ( $p=0,910$ ). В Бековском районе доля употребляющих спиртные напитки чаще 1 раза в неделю подростков существенно выше, чем в Тамалинском районе – соответственно 1,36% и 4,90% ( $p=0,035$ ). В Бековском районе существенно меньше подростков, принимавших участие в драках за предыдущий год – 11,87%, в Тамалинском – 22,54% ( $p<0,004$ ). Также в Бековском районе существенно меньше подростков обижали одноклассников за последние 3 месяца – 9,58%, чем подростки в Тамалинском районе – 20,09% ( $p<0,002$ ).

Таким образом, на территории Бековского района, существенно больше доля подростков со сформированными за годы учебы в школе навыками здорового образа жизни.

Первичная заболеваемость подростков по обращаемости в Бековском районе по сравнению с 2015 г. в 2021 г. уменьшилась со 125345,0 до 98829,0 на 100 тыс. населения соответствующего возраста, среднегодовой темп прироста составил (-9,59%). В Тамалинском районе первичная заболеваемость выросла со 114078,0 до 304301,1, среднегодовой темп прироста составил 24,6%. Среднегодовой показатель первичной заболеваемости за 7 лет в Бековском районе ( $124089,3\pm 2662,3$ ) существенно ниже, чем в Тамалинском районе –  $159943,7\pm 4678,6$  ( $t=6,6$ ). Среднегодовые показатели первичной заболеваемости подростков Бековского района достоверно меньше, чем в Тамалинском районе по следующим классам болезней: болезни органов дыхания – соответственно  $59643,4\pm 1433,8$  и  $93473,4\pm 1190,4$

( $t=12,6$ ); болезни органов пищеварения –  $5165,9 \pm 1080,4$  и  $9064,6 \pm 1383,7$  ( $t=2,22$ ); болезни кожи и подкожной клетчатки –  $2026,5 \pm 687,8$  и  $9951,9 \pm 1442,7$  ( $t=4,95$ ). По остальным классам болезней различия среднегодовых показателей незначительны.

Общая заболеваемость подростков Бековского района по сравнению с 2015 г. в 2021 г. уменьшилась со 225345,0 до 180562,1 на 100 тыс. населения соответствующего возраста, среднегодовой темп прироста составил (-11,09%). В Тамалинском районе общая заболеваемость выросла со 142236,0 до 421774,2, среднегодовой темп прироста составил 30,9%. Среднегодовой показатель общей заболеваемости за 7 лет в Бековском районе составил  $208801,1 \pm 7339,6$ , в Тамалинском районе –  $230015,4 \pm 8263,0$  ( $t=1,92$ ). Среднегодовые показатели общей заболеваемости подростков Бековского района достоверно меньше, чем в Тамалинском районе по ряду классов болезней: болезни уха – соответственно  $6834,8 \pm 1231,8$  и  $1089,3 \pm 1051,6$  ( $t=2,09$ ); болезни органов дыхания – соответственно  $61402,5 \pm 2376,4$  и  $96199,8 \pm 921,5$  ( $t=13,6$ ); болезни кожи и подкожной клетчатки –  $2932,7 \pm 823,6$  и  $14083,7 \pm 1676,5$  ( $t=5,96$ ). По остальным классам болезней различия незначительны. Прогноз общей заболеваемости подростков в ближайшие два года в Бековском районе более благоприятный (рисунок 1).

Таким образом, внедрение в пределах районного муниципалитета системы непрерывного формирования здорового образа жизни в контексте ФГОС основного общего образования, способствовало без привлечения дополнительных материальных затрат, добиться стабилизации уровня заболеваемости подростков в возрасте 15–17 лет на территории муниципалитета.

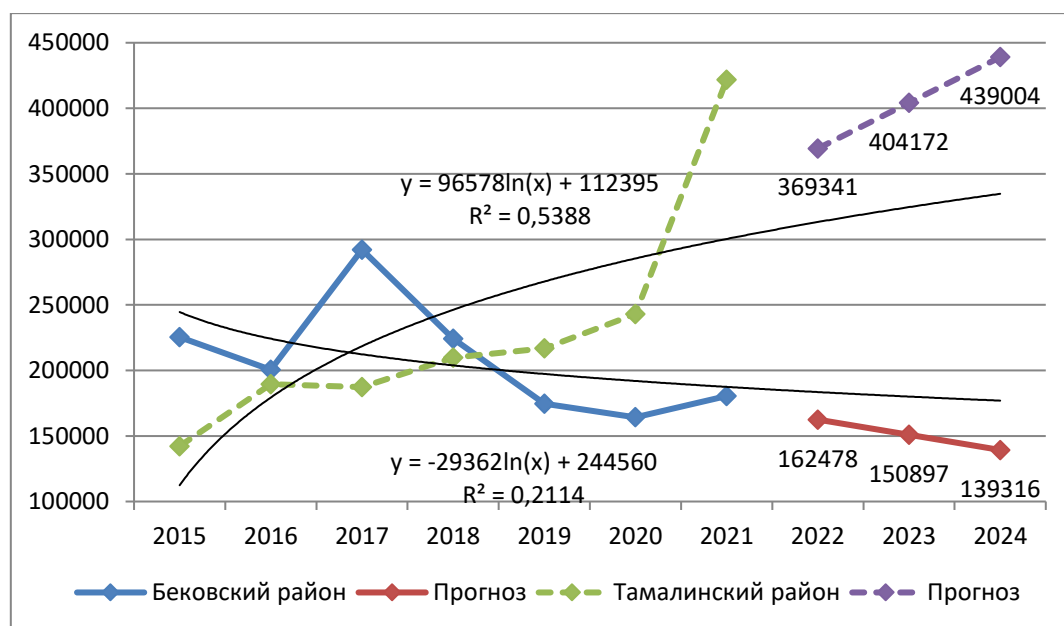


Рис. 1. Общая заболеваемость подростков 15–17 лет за 2015–2021 гг. и прогноз на 2022–2024 гг.



### **Литература:**

1. Иванов А.В., Тафеева Е.А., Васильев В.В. Опыт реализации программы по формированию навыков здорового образа жизни среди школьников // Гигиена и санитария. 2015, № 7, Т. 94. С. 55-57.
2. Приказ Минздрава России от 15.01.2020 № 8 «Об утверждении Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля инфекционных заболеваний на период до 2025 года. <https://docs.cntd.ru/document/564215449>.

## **СТРУКТУРА ПИТАНИЯ – КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**А.А. Грачева, Е.А. Перевезенцев**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** РЕЖИМ ПИТАНИЯ, СТРУКТУРА ПИТАНИЯ ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ, ЧАСТОТА ПИТАНИЯ.

В статье представлен анализ режима и структуры питания работающих на одном из промышленных предприятий Нижнего Новгорода. На основе проведенного анкетирования произведена оценка соответствия фактического питания нормам здорового питания.

The article presents an analysis of the regime and structure of nutrition of workers at one of the industrial enterprises of Nizhny Novgorod. On the basis of the survey conducted, an assessment of the compliance of the actual nutrition with the norms of healthy nutrition was made.

Одним из основных факторов, влияющих на показатель качества жизни и здоровья населения, является режим и структура питания. Согласно результатам исследования Международного бюро труда, низкое качество питания работающего населения приводит к снижению производительности труда на 20% [3, С. 19]. По данным ВОЗ нарушения питания обуславливают развитие хронических инфекционных заболеваний, которые составляют 46% заболеваемости и в 60% являются причинами смерти [2]. Одним из ярких примеров является корреляция между потреблением насыщенных жиров и развитием ИБС. В тоже время известно, что употребление жиров, содержащих полиненасыщенные жирные кислоты, способствует снижению общего холестерина крови, что уменьшает риск развития сердечно-сосудистой патологии [6].

В США, где более 50% населению имеют избыточную массу тела, прямые медицинские расходы, связанные с ожирением, достигают 51,6 млрд долларов, при этом потери производства составляют около 3,9 млрд. долларов [1]. В Российской Федерации

одним из приоритетных направлений государственной политики является охрана и укрепление здоровья населения. Важное место при формировании здорового образа жизни работающего населения занимает комплекс мероприятий, направленных на создание условий, обеспечивающих удовлетворение в соответствии с требованиями медицинской науки потребностей различных групп населения в здоровом питании с учетом их традиций, привычек и экономического положения [4, С. 109]. Крайне важным является создание модели правильного пищевого поведения у будущих специалистов, начиная с подросткового возраста [5, С. 17].

С целью изучения состояния фактического питания работающих на промышленном предприятии авторами было проведено анкетирование. В нем приняли участие 874 человека, из них 68% мужчин, 32% женщин. Средний возраст опрошенных составил 39 лет. В анкету были включены вопросы о частоте употребления мяса, овощей, колбас, фруктов, сладостей. В качестве методики оценки использовалась шкала частоты потребления продуктов питания, где 1 – ежедневно, 2 – 1–2 раза в неделю, 3 – 1–2 раза в месяц, 4 – реже 1 раза в месяц, 5 – вообще не употребляю. Так же в анкету был включен вопрос об удовлетворенности респондентов качеством питания и о регулярности питания в течении дня. Расчеты проведены при помощи статистической программы RStudio.

Проанализировав полученные данные, можно сказать, что большинство респондентов (45,5%) полностью удовлетворены качеством своего питания, в тоже время 21,4% скорее не удовлетворены, сложности с оценкой возникли у 27,3%, при этом лишь 0,94% заявили, что полностью не удовлетворены. Кратность приемов пищи в основном составила 3–5 раз в день об этом заявили 71,1% опрошенных, 27,5% питаются 2 раза в день, 1,37% употребляют пищу только 1 раз в день. Отказ от 3 разового питания может быть связан с непрерывным процессом производства, коротким обеденным перерывом, отсутствием предприятий общественного питания на производстве. Данные частоте употребления некоторых продуктов представлены в таблице 1.

Исследование показало, что 37,6% опрошенных употребляют фрукты ежедневно, 42,4% несколько раз в неделю, 10,1% – 1–2 раза в месяц. Не употребляют фрукты 4,25%. Остальные 5,67% потребляют фрукты реже одного раза в месяц. Потребление фруктов снижено относительно норм, установленных Приказом МЗ РФ № 614, это следует учесть при организации питания сотрудников предприятия, так как фрукты являются важным источником витаминов и клетчатки.

Однако вероятнее всего низкая частота употребления фруктов связана с высокой стоимостью фруктов, особенно в зимнее время.

Таблица 1.

## Частота потребления продуктов рабочими предприятий (абс., %)

	Мясо	Колбасы	Овощи	Фрукты	Сладости
Ежедневно	382 (48,6%)	171 (23,2%)	355 (46,0%)	292 (37,6%)	143 (36,7%)
1–2 раза в неделю	333 (42,4%)	335 (45,5%)	302 (39,1%)	329 (42,4%)	141 (36,2%)
1–2 раза в месяц	50 (6,36%)	125 (17,0%)	63 (8,16%)	78 (10,1%)	64 (16,4%)
Реже 1 раза в месяц	13 (1,65%)	67 (9,10%)	20 (2,59%)	44 (5,67%)	22 (5,64%)
Вообще не употребляю	8 (1,02%)	38 (5,16%)	32 (4,15%)	33 (4,25%)	20 (5,13%)

Мясо присутствует в рационе каждый день у 48,6% опрошенных, несколько раз в неделю у 42,4%, остальные 9% употребляют его реже 1 раза в неделю. Потребление мяса можно считать удовлетворительным, а в некоторых случаях, учитывая возраст опрошенных даже избыточным. Вероятно, это связано со сложившимися вкусовыми предпочтениями на территории нашей страны, так как 68% опрошенных составляют мужчины. По сравнению с употреблением мяса, количество респондентов, предпочитающих колбасы, значительно ниже. Так о ежедневном потреблении колбас заявили только 23,2%, а большинство опрошенных (45,5%) употребляют их 1–2 раза в неделю. В данном случае даже такое распределение нельзя считать благополучным. Несмотря на привлекательность данных продуктов с точки зрения вкуса, большинство колбас содержат нитрозамины, которые являются канцерогенами и приводят к возникновению злокачественных новообразований пищеварительной системы. В то же время колбасы содержат большое количество соли, что отрицательно сказывается на здоровье сердечно-сосудистой системы.

Овощи ежедневно присутствуют в рационе у 46%, несколько раз в неделю их потребляют 39,1%, остальные опрошенные употребляют их реже 1 раза в неделю. К сожалению, частота потребления овощей так же не соответствует нормам. Сладости ежедневно употребляют 36,7% опрошенных, 1–2 раза в неделю 36,2%, 1–2 раза в месяц – 16,4%.

Таким образом, на основании полученных данных можно сказать, что питание рабочих нельзя назвать сбалансированным, как с точки зрения режима, так и с точки зрения частоты употребления тех или иных продуктов. В условиях воздействия производственных факторов это может привести к развитию соматической патологии,

что, в свою очередь, ведет к временной или стойкой утрате трудоспособности и негативно сказывается на производительности труда. Формирование правильного пищевого поведения и организация сбалансированного питания являются важным компонентом, способствующим формированию здорового образа жизни работающих на производственном предприятии.

#### **Литература:**

1. The final document of the XVII World congress on labor protection. Orlando, 18–22 September, 2005. URL:[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/genericdocument/wcms\\_312025.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/genericdocument/wcms_312025.pdf). (in Russian);
2. World Health Organization WHO. Obesity and overweight. Fact Sheet. N 311 [Electronic Resource]: Media Centre. Reviewed May 2014 cited 17 July 2014. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/e>;
3. Кобелькова И.В., Мартинчик А.Н., Кудрявцева К.В., Батулин А.К. Режим питания в сохранении здоровья работающего населения // Вопр. питания. 2017. Т. 86. № 5. С. 17-21.
4. Мажаева Т.В., Пермиков Е.В. Питание и здоровье различных категорий населения России и Свердловской области / Т.В.Мажаева, Е.В. Пермиков // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2015. – № 2 (53). – С. 107-110.
5. Перевезенцев Е.А. Состояние здоровья и пути оптимизации медицинского обеспечения подростков – учащихся профессиональных училищ и техникумов агропромышленного района: дис. ... канд. мед. наук. – Рязань, 2009. 151 с.
6. Перова Н.В. и др. Пищевые жирные кислоты. Влияние на риск болезней системы кровообращения // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2011. – Т. 7. – № 5. – С. 620-627.

## **ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ РАБОЧИМИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**М.А. Грязнова, Т.Н. Васильева, М.М. Некрасова, В.А. Скворцова, В.П. Телюпина**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены  
и профпатологии» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЗДОРОВЬЕ, РАБОТНИКИ, ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ, РАБОЧЕЕ МЕСТО.

Разработка программ укрепления здоровья на рабочем месте являются актуальными задачами развития российского общества. Проведен анализ результатов анкетирования 118 работников трех производств пищевой промышленности с целью оценки уровня внедрения здоровьесберегающих технологий на рабочем месте.

The development of health promotion programs in the workplace is an urgent task of the development of Russian society. The analysis of the results of a survey of 118 employees of three food industry enterprises was carried out in order to assess the level of introduction of health-saving technologies in the workplace.

Вопросы сохранения и поддержания профессионального здоровья работников в условиях цифровизация экономики, пандемической угрозы, психоэмоциональных нагрузок, изменения возрастных характеристик людей трудоспособного возраста за счет увеличения возраста выхода на пенсию, приобретают особую значимость для создания условий достижения профессионального долголетия и являются важным показателем социально-экономического развития общества. По официальным данным смертность в РФ от основных хронических неинфекционных заболеваний – ХНИЗ (сердечно-сосудистые заболевания, рак, хронические респираторные заболевания и диабет) за 2016 г. составила 68,5% от общей смертности населения, что представляет угрозу экономической безопасности РФ [1, 3, 7].

В то же время анализ результата опроса 130 тыс. российских граждан, проведенного Росстатом в августе 2019 года, показал, что только 12% граждан РФ ведет здоровый образ жизни – ЗОЖ. Эти данные могут объясняться не только потребительским отношением населения к собственному здоровью, отсутствием мотивации людей на здоровье и ЗОЖ, неэффективностью профилактики ХНИЗ, но и рядом социально-экономических причин [2, 6, 9]. К последним причинам относятся: дефицит материальных ресурсов, ограниченный доступ к качественным медицинским услугам малоимущих слоев населения, низкий уровень благосостояния и государственных социальных гарантий пожилым гражданам [2, 8, 9].

Исследователи подчеркивают, что постоянно меняющиеся условия современной жизни, снижая адаптивные возможности человека, вызывая переутомление и спад жизненной активности, не позволяют работающему человеку заботиться должным образом о своем здоровье. В.И. Стародубов с соавт. (2018) подчеркивает, что *«рабочее место становится оптимальной организованной формой для реализации индивидуальных и групповых мер профилактики»* [10].

В России сформирована законодательная база, регламентирующая организацию профилактики заболеваний и пропаганду ЗОЖ населения, интенсивно разрабатываются и внедряются корпоративные программы укрепления здоровья работников на рабочем месте (УКРМ). Анализ российского опыта внедрения программ УЗРМ указывает на то, что на сегодняшний момент работа по управлению профессиональным здоровьем в основном ограничивается реализацией отдельных мероприятий [4, 5]. Кроме того, в небольших организациях, имеющих ограниченные бюджеты, забота о здоровье сотрудников чаще всего ограничивается *«созданием безопасных условий труда, а также снижением негативного влияния стресса за счет тесного и доверительного отношения сотрудников друг с другом»* [5].

Цель данного исследования заключается в изучении средствами анкетирования оценки работниками трех производств пищевой промышленности объема внедрения здоровьесберегающих технологий на рабочем месте.

В исследовании принимали добровольное участие 118 рабочих трех предприятий пищевой промышленности г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области в возрасте от 21 до 67 лет ( $43,4 \pm 1,58$ ), общим стажем работы от 5 до 42 лет ( $21,4 \pm 1,61$ ), стажем работы на производстве от 2 года до 27 лет ( $11,6 \pm 1,03$ ). Для удобства анализа группы испытуемых различных производств (наименования компаний не раскрываются ввиду наличия NDA) обозначены буквами: А – производство молочных продуктов ( $n=34$ ); Б – свежих продуктов питания ( $n=27$ ); В – обработки птицы ( $n=57$ ). Доминирующие профессии на изучаемых производствах: А – оператор (38,2%); Б – пекарь (66,7%); В – укладчик-упаковщик (31,6%).

Анкета «Здоровый образ жизни» разработана сотрудниками ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора и содержит из 24 вопросов открытого и закрытого типов.

Опрос респондентов проводился в первой половине дня, временные ограничения на ответы нами не устанавливались, в среднем время заполнения анкеты составляет 15–20 минут. Были соблюдены все этические нормы, изложенные в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и Директивах Европейского сообщества.

Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью программы «Медицинская статистика» (<http://medstatistic.ru/calculators/calccodds.html>), рассчитывался t-критерий Стьюдента для несвязанных совокупностей.

Для анализа полученных результатов нами были выбраны ответы респондентов на вопросы анкеты, касающиеся оценки респондентами наличия/отсутствия системы здоровьесбережения на рабочих местах. Анализ ответов респондентов на вопрос «*Какие мероприятия проводятся для защиты Вашего здоровья от вредных условий труда на рабочем месте*» позволил составить рейтинг здоровьесберегающих мероприятий на изучаемых производствах (рисунок 1).

Большинство положительных ответов среди работников всех производств относятся к проведению профилактических медицинских осмотров. Лучшее дело с их организацией, по-видимому, обстоит на производстве свежих продуктов питания ( $t_{Б-А}=2,12$ ,  $p=0,038423$ ). На втором и третьих местах по числу положительных ответов во всех трех группах работников находятся такие меры профилактики, как обеспечение коллективными и индивидуальными средствами защиты. Наибольшее внимание внедрению безопасных технологий, по-видимому, уделяется на производствах молочной

продукции (соответственно,  $t_{A-B}=2,0$ ,  $p=0,049661$ ;  $t_{A-B}=4,4$ ,  $p=0,000030$ ). Только работники производства свежих продуктов указывают на наличие у них на предприятии «договоров дополнительного медицинского страхования» ( $t_{B-B}=3,91$ ,  $p=0,000194$ ).

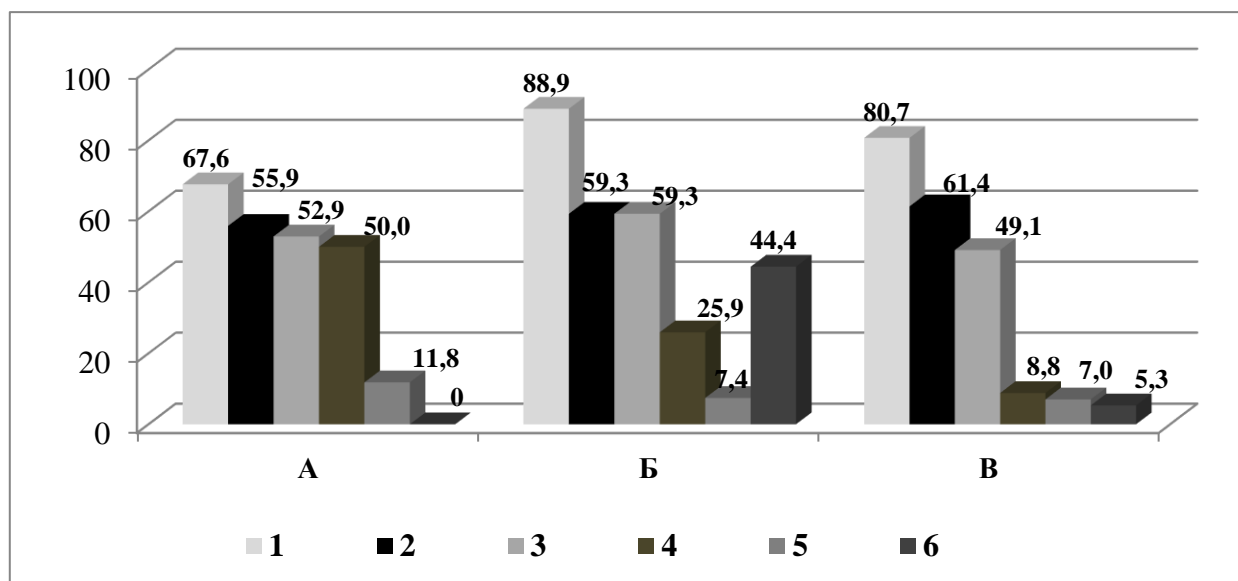


Рисунок 1. Рейтинг здоровьесберегающих мероприятий, проводимых для защиты здоровья от вредных условий труда на рабочем месте на трех производствах пищевой промышленности (%).

1 – организация проведения профилактических медицинских осмотров; 2 – коллективные средства защиты – вентиляция, отопление, экранирование, изоляция вредных участков; 3 – обеспечение СИЗ – для защиты органов дыхания, слуха, зрения, кожи; 4 – безопасные технологии: герметизация, автоматизация, дистанционное управление, механизация ручного труда и т.п.; 5 – оплата/частичная оплата санаторно-курортного лечения; 6 – договоры дополнительного медицинского страхования.

Результаты ответов работников всех производств свидетельствуют, что не всегда имеется возможность принимать пищу в специально выделенном для этого помещении (таблица 1). Только в половине ответов респонденты во всех 3 группах указали на обеспеченность бутилированной питьевой водой. Наиболее благополучно с использованием средств пропаганды ЗОЖ и проведением оздоровительных спортивных мероприятий налажено дело на производстве свежих продуктов питания.

Таким образом, полученные результаты свидетельствует о малых объемах внедрения на производствах таких финансово затратных мероприятий по обеспечению безопасных условий труда и сохранению здоровья работников, как использование безопасных технологий, обеспечение рабочих мест средствами коллективной защиты, проведение медицинских осмотров, оплата санаторно-курортного лечения, заключение договоров о дополнительном медицинском страховании. Недостаточно активно

проводятся мероприятия по повышению мотивации к ЗОЖ. В значительной степени это связано с отсутствием жесткого законодательства, обязывающего работодателя участвовать в процессе реализации программ по укреплению здоровья работников, нацеленных не только на обеспечение безопасных условий труда, но и возможности ведения ЗОЖ.

Таблица 1.

Ответы респондентов трех производств на вопрос анкеты «*Какие мероприятия по сохранению Вашего здоровья (ЗОЖ) проводятся на вашем предприятии?*» (%)

Варианты ответов на вопрос анкеты	Производства			Достоверность различий
	А	Б	В	
1 – комната для приема пищи	91,2	63,0	63,2	$t_{A-B}=2,69, p=0,009381$ $t_{A-B}=3,49, p=0,000763$
2 – обеспеченность чистой питьевой водой (бутилированная, минеральная) на предприятии	55,9	55,6	42,1	-
3 – проведение Дня здоровья	20,6	59,3	10,5	$t_{B-A}=3,3, p=0,001677$ $t_{B-B}=4,72, p=0,000010$
4 – проведение спортивных мероприятий	5,9	37,0	0	$t_{B-A}=3,07, p=0,003255$
5 – стенды и плакаты о ЗОЖ	14,7	48,2	15,8	$t_{B-A}=3,9, p=0,000250$ $t_{B-B}=4,18, p=0,000074$
6 – комната для отдыха (психологической разгрузки)	11,8	66,7	15,8	$t_{B-A}=5,17, p=0,000003$ $t_{B-B}=4,95, p=0,000004$

### Литература:

1. Драпкина О.М. Национальная информационно-коммуникационная кампания по формированию здорового образа жизни населения: российский опыт. Отчет / О.М. Драпкина, А.В. Концевая, М.В. Лопатина, М.В. Попович, О.О. Салагай // Панорама общественного здравоохранения. – Июнь-сентябрь 2019. – Т. 5. – Выпуск 2–3. – С. 224-232.
2. Зелионко А.В. Формирование групп риска населения по уровню гигиенической информированности и мотивированности к здоровьесберегающему поведению / А.В. Зелионко, В.С. Лучкевич, В.Н. Филатов, И.А. Мишкич // Гигиена и санитария. – 2017. – № 96 (4). – С. 313-319.
3. «Здоровый образ жизни: мониторинг» [инфографика]. Москва: Всероссийский центр изучения общественного мнения. – 2018. – URL: <https://infographics.wciom.ru/theme-archive/society/social-problems/smoking/article/zdorovyi-obrazzhizni-monitoring.html>
4. Исаев А.А. Психология профессионального здоровья и вовлеченность: обзор концепций конца XX – начала XXI века / А.А. Исаев // Наука. Общество. Оборона. Москва. – 2020. – № 8 (2). – С. 23-23. DOI: 10.24411/2311-1763-2020-10243.
5. Печеркина А.А. Технологии сохранения и самосохранения профессионального здоровья / А.А. Печеркина, Г.И. Борисов // Мир науки. Педагогика и психология. –



2020. – № 6. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/65PSMN620.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

6. План действий по профилактике и борьбе с неинфекционными заболеваниями в Европейском регионе ВОЗ 2016–2025 гг. URL: <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/publications/2016/action-plan-for-the-prevention-and-control-of-noncommunicable-diseases-in-the-who-european-region-2016-2025>.

7. Попович М.В. Корпоративные программы укрепления здоровья работников – обзор зарубежных публикаций / М.В. Попович, А.В. Маньшина, А.В. Концевая, О.М. Драпкина // Профилактическая медицина. – 2020. – № 23 (3). – С. 156-161. URL: <https://doi.org/10.17116/profmed202023031156>

8. Рощина Я.М. Стиль жизни в отношении здоровья: имеет ли значение социальное неравенство? / Я.М. Рощина // Экономическая социология. – 2016. – Т. 17. – № 3. – С. 13-36.

9. Русинова Н.Л. Проблема социальных неравенств в здоровье: сравнительное исследование России в европейском контексте / Н.Л. Русинова, В.В. Сафронов // Вестник института социологии. – 2019. – № 10 (10). – С. 139-161. <https://doi.org/10.19181/vis.2019.28.1.562>

10. Стародубов В.И., Соболева Н.П., Савченко Е.Д. К вопросу об укреплении и сохранении здоровья работающих на предприятиях (Приволжский федеральный округ) / В.И. Стародубов, Н.П. Соболева, Е.Д. Савченко // Менеджер здравоохранения. – 2018. – № 7. – С. 12-24.

## **ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОЖИРЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БРОНХО-ЛЕГОЧНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ**

**А.О. Гуков**

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,  
г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ, ОЖИРЕНИЕ, ПОЛ, ВОЗРАСТ.

Ожирение является одним из важнейших фактором риска сердечно-сосудистых осложнений. Причинами высокой распространенности ожирения являются не только наследственные факторы, но и факторы окружающей среды и образа жизни, в том числе связанными с профессиональной деятельностью, однако гендерные вопросы эпидемиологии ожирения больных с профессиональными бронхолегочными заболеваниями остаются малоизученными.

В работе на основании анализа архивных материалов 253 пациентов с профессиональной бронхиальной астмой, силикозом и хронической обструктивной болезнью легких, из которых 200 пациентов были мужского пола, а 53 пациента – женского выявлено, что ожирение среди женщин с профессиональной бронхо-легочной патологией встречается чаще, чем среди мужчин. Возраст и стаж работы во вредных условиях женщин с профессиональной бронхо-легочной патологией «оказывают» обратное влияние на их вес. Стаж работы во вредных условиях у пациентов с ожирением больше, чем у пациентов, имеющих нормальный вес.

Obesity is one of the most important risk factors for cardiovascular complications. The reasons for the high prevalence of obesity are not only hereditary factors, but also environmental and lifestyle factors, including those related to professional activity, however, gender issues of the epidemiology of obesity in patients with occupational bronchopulmonary diseases remain poorly understood.

Based on the analysis of archival materials of 253 patients with occupational bronchial asthma, silicosis and chronic obstructive pulmonary disease, of which 200 patients were male, and 53 patients were female, it was revealed that obesity among women with occupational bronchopulmonary pathology is more common than among men; Age and work experience in harmful conditions of women with occupational bronchopulmonary pathology "have" the opposite effect on their weight; Work experience in harmful conditions in obese patients is greater than in patients with normal weight.

Ожирение сегодня является одной из важнейших медико-социальных и экономических проблем современного общества. Распространенность ожирения в Российской Федерации по результатам многоцентрового наблюдательного исследования ЭССЕ-РФ оценивается в 29,7% [1], заболеваемость ожирением увеличивается с возрастом, достигая максимума в возрасте 60 лет [2].

Основную роль в высокой распространенности ожирения помимо генетической предрасположенности играют внешнесредовые факторы окружающей среды и образа жизни, в том числе связанные с трудовой деятельностью [3, 4]. Однако вопросы эпидемиологии ожирения пациентов при «профессиональной» бронхо-легочной патологии в РФ остаются малоизученными.

Исследование проведено в Институте общей и профессиональной патологии ФБУН ФНИЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора. Работа основана на результатах анализа архивных материалов 253 пациентов профессиональными бронхолегочными заболеваниями, поступивших в Клинику из различных регионов Российской Федерации за период 2008–2016 гг. У 123-х пациентов диагностирована хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), у 104-х – силикоз, 26 пациентов имели бронхиальную астму (БРА). 200 пациентов был мужского пола (79,8%), 53 пациента – женского (20,9%). Вес пациентов оценивался путем вычисления индекса массы тела (ИМТ), который рассчитывался по формуле:  $\text{ИМТ} = \text{масса тела (кг)} / \text{рост (м)}^2$ . Нормальная масса тела верифицировалась при ИМТ менее 25,0 кг/м<sup>2</sup>, Избыточная масса тела – при ИМТ = 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup>, ожирение при ИМТ более 30,0 кг/м<sup>2</sup> (классификация ВОЗ 1997 г.).

**Результаты исследования.** Ожирение у женщин выявлялось чаще (41,5%), чем у мужчин (33,3%), кроме того женщины чаще, чем мужчины имели ожирение 2 и 3-ей степеней. Женщины в сравнении с мужчинами имели также и больший ИМТ, равный  $30,25 \pm 6,9$  кг/м<sup>2</sup>, против,  $27,84 \pm 4,3$  кг/м<sup>2</sup> у мужчин. Мужчины ( $57,20 \pm 9,82$  лет) были в среднем на 3 года старше женщин ( $55,26 \pm 9,33$  лет). Выявлена обратная корреляционная

зависимость между возрастом женщин и ИМТ ( $r = -0,2105$ ) у мужчин такой зависимости не выявлено ( $r = 0,0243$ , для всех пациентов  $r = -0,0619$ ). Стаж работы во вредных условиях (стаж) у пациентов в общей группе был равен  $21,28 \pm 8,39$  году, стаж у мужчин ( $21,94 \pm 8,14$  год) был также как и возраст на 3 года больше, чем у женщин ( $18,79 \pm 8,96$  лет, корреляция между стажем и возрастом  $r = 0,267$ ). Кроме того, стаж пациентов с ожирением ( $22,34 \pm 8,83$  года) был больше стажа пациентов, имеющих нормальный вес ( $21,05 \pm 7,50$  год).

Таким образом, ожирение среди женщин с профессиональной бронхо-легочной патологией сравнение с мужчинами встречается чаще, чем среди мужчин; Возраст и стаж работы во вредных условиях женщин с профессиональной бронхо-легочной патологией «оказывают» обратное влияние на их вес; Стаж работы во вредных условиях у пациентов с ожирением больше, чем у пациентов, имеющих нормальный вес.

#### **Литература:**

1. Бубнова, М.Н. Ожирение и кардиометаболический риск пациента / Возможности профилактики. – Врач. – 2009. – № 5. – С. 48-53.
2. Муромцева, Г.А. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012–2013 гг. / Результаты исследования ЭССЕ-РФ / Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2014. – № 6. – С. 4-11.
3. Prentice, A.M., Jebb, S.A. Obesity in Britain: gluttony or sloth? / Br Med J. – 1995. – P. 437-439.
4. Stefan, N et al. Metabolically healthy obesity: epidemiology, mechanisms, and clinical implications // The Lancet Diabetes / Endocrinology. – 2013. – Vol. 1, № 2. – P. 152-162.

## **ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ОЖИРЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БРОНХО-ЛЕГОЧНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ**

**А.О. Гуков**

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,  
г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ, ОЖИРЕНИЕ, ВОЗРАСТ.

Ожирение является одним из важнейших фактором риска сердечно-сосудистых осложнений. Причинами высокой распространенности ожирения являются не только наследственные факторы, но и факторы окружающей среды и образа жизни, в том числе связанными с профессиональной деятельностью, однако вопросы эпидемиологии ожирения больных с профессиональными бронхолегочными заболеваниями остаются малоизученными. В работе на основании анализа архивных материалов 253 пациентов с профессиональной бронхиальной астмой, силикозом и хронической обструктивной болезнью легких выявлено, что только 25% пациентов с профессиональной бронхо-легочной патологией имеют нормальный ИМТ, наибольший ИМТ и процент больных ожирением выявлен среди пациентов с БРА и ХОБЛ, наименьший среди пациентов с силикозом.

Obesity is one of the most important risk factors for cardiovascular complications. The reasons for the high prevalence of obesity are not only hereditary factors, but also environmental and lifestyle factors, including those related to professional activity, however, the epidemiology of obesity in patients with occupational bronchopulmonary diseases remains poorly understood. Based on the analysis of archival materials of 253 patients with occupational bronchial asthma, silicosis and chronic obstructive pulmonary disease, it was revealed that only 25% of patients with occupational bronchopulmonary pathology have a normal BMI, the highest BMI and the percentage of obese patients were identified among patients with ARB and COPD, the lowest among patients with silicosis.

Ожирение сегодня является одной из важнейших медико-социальных и экономических проблем современного общества. Распространенность ожирения в Российской Федерации по результатам многоцентрового наблюдательного исследования ЭССЕ-РФ оценивается в 29,7% [1], заболеваемость ожирением увеличивается с возрастом, достигая максимума в возрасте 60 лет [2].

Основную роль в высокой распространенности ожирения помимо генетической предрасположенности играют внешнесредовые факторы окружающей среды и образа жизни, в том числе связанные с трудовой деятельностью [3, 4]. Однако вопросы эпидемиологии ожирения пациентов при «профессиональной» бронхо-легочной патологии в РФ остаются малоизученными.

Исследование проведено в Институте общей и профессиональной патологии ФБУН ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора. Работа основана на результатах анализа архивных материалов 253 пациентов профессиональными бронхолегочными заболеваниями, поступивших в Клинику из различных регионов Российской Федерации за период 2008-2016 гг. У 123-х пациентов диагностирована хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), у 104-х – силикоз, 26 пациентов имели бронхиальную астму (БРА). 201 пациент был мужского пола (79,8%), 53 пациента женского (20,9%). Вес пациентов оценивался путем вычисления индекса массы тела (ИМТ), который рассчитывался по формуле:  $\text{ИМТ} = \text{масса тела (кг)} / \text{рост (м)}^2$ . Нормальная масса тела верифицировалась при ИМТ менее 25,0 кг/м<sup>2</sup>, Избыточная масса тела – при ИМТ = 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup>, ожирение при ИМТ более 30,0 кг/м<sup>2</sup> (классификация ВОЗ 1997 г.).

**Результаты исследования.** ИМТ у всех пациентов в среднем равнялся 28,3 кг/м<sup>2</sup>. Пациенты с БРА имели наибольший ИМТ, пациенты с силикозом – наименьший ( $p < 0,001$ ). 25% больных имели нормальный вес, 40% – избыточный и 35% – ожирение. Наибольший процент пациентов с ожирением наблюдался в группах БРА (50,0%) и ХОБЛ (49,6%), наименьший среди пациентов с силикозом (16,5%). Нормальный вес наоборот чаще встречался при силикозе (29%), и ХОБЛ (17%), реже при БРА.

Возраст всех пациентов равнялся 56,8 годам, причем пациенты с БРА были моложе пациентов с ХОБЛ и силикозом. Между возрастом и ИМТ для всех пациентов выявлена слабая обратная корреляция ( $-0,062$ ), отдельно для пациентов с ХОБЛ и БРА корреляция между возрастом и ИМТ была более выраженной ( $r = -0,154$  и  $-0,201$  соответственно); у пациентов с силикозом выявлена слабая прямая зависимость ( $r = 0,102$ ).

Стаж работы во вредных условиях (стаж) для всех пациентов равнялся  $21,28 \pm 8,39$  году. Стаж работы пациентов с БРА ( $16,27 \pm 9,8$  лет) был меньше, стажа пациентов с ХОБЛ ( $22,5 \pm 7,63$  лет) и с силикозом ( $21,13 \pm 8,2$  лет). Между стажем и ИМТ для всех пациентов корреляция отсутствовала ( $r = 0,022$ ), но у пациентов с БРА выявлена обратная корреляционная зависимость между стажем и ИМТ: ( $r = -0,354$ ), а у пациентов с ХОБЛ и силикозом – слабо выраженная прямая зависимость: ( $r = 0,103$  и  $0,075$ , соответственно).

**Заключение.** Только 25% пациентов с профессиональной бронхо-легочной патологией имеют нормальный ИМТ, наибольший ИМТ и процент больных ожирением выявлен среди пациентов с БРА и ХОБЛ, наименьший среди пациентов с силикозом. Стаж работы во вредных условиях в основном повторяет черты «возраста» в исследуемых группах больных.

#### **Литература:**

1. Бубнова, М.Н. Ожирение и кардиометаболический риск пациента / Возможности профилактики. – Врач. – 2009. – № 5. – С. 48-53.
2. Муромцева, Г.А. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012–2013 гг. / Результаты исследования ЭССЕ-РФ / Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2014. – № 6. – С. 4-11.
3. Prentice, A.M., Jebb, S.A. Obesity in Britain: gluttony or sloth? / Br Med J. – 1995. – P. 437-439.
4. Stefan, N et al. Metabolically healthy obesity: epidemiology, mechanisms, and clinical implications // The Lancet Diabetes / Endocrinology. – 2013. – Vol. 1, № 2. – P. 152-162.

## **РАЗВИТИЕ КОРПОРАТИВНЫХ ПРОГРАММ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ**

**А.В. Жеглова**

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,  
г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ФАКТОРЫ РИСКА, ХРОНИЧЕСКИЕ НЕИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.

В современных условиях трудоспособное население является основным элементом экономической системы, вносящим значимый вклад в развитие страны. Здоровье работающих определяется комплексом факторов, основными из которых являются

условия труда, социальные и индивидуальные факторы. В нашем исследовании проведено изучение условий труда, социально-демографического статуса, состояния здоровья (физического и психологического) работников крупных промышленных предприятий, социальной сферы (педагоги, медицинские и социальные работники).

С учетом полученных результатов выделены основные факторы риска, приоритетные неинфекционные заболевания для каждой из обследованных групп, сформированы дифференцированные подходы для формирования корпоративных программ сохранения здоровья на рабочем месте. Предложены основные индикаторы эффективности внедрения программ здоровьесбережения.

In modern conditions, the able-bodied population is the main element of the economic system, making a significant contribution to the development of the country. The health of workers is determined by a complex of factors, the main of which are working conditions, social and individual factors. In our study, the study of working conditions, socio-demographic status, health status (physical and psychological) of employees of large industrial enterprises, social sphere (teachers, medical and social workers) was carried out.

Taking into account the results obtained, the main risk factors, priority non-communicable diseases for each of the surveyed groups were identified, differentiated approaches were formed for the formation of corporate programs for maintaining health in the workplace. The main indicators of the effectiveness of the implementation of health-saving programs are proposed.

Корпоративные программы укрепления здоровья, являющиеся элементом системы охраны здоровья работающих, являются одной из эффективных форм инвестирования в человеческий капитал. В связи с этим одной из основных задач является сотрудничество бизнеса, науки и практического здравоохранения, направленное на создание и поддержание здоровой рабочей среды, сохранение здоровья и, как следствие, повышение производительности труда, работоспособности и эффективности деятельности работников [1].

Здоровье работающего населения определяется производственными, социальными и индивидуальными рисками, доступом к медико-санитарным услугам. Рабочее место – оптимальная организационная форма охраны и поддержания здоровья, профилактики заболеваний. По показателю почти 60% общего бремени болезней обусловлено следующими ведущими факторами: повышенное артериальное давление, потребление табака, чрезмерное употребление алкоголя, повышенное содержание холестерина в крови, избыточная масса тела, низкий уровень потребления фруктов и овощей, малоподвижный образ жизни. Система укрепления здоровья сотрудников на рабочем месте включает создание условий, снижающих не только риск профессионально обусловленных заболеваний, но и риск развития социально значимых хронических заболеваний. Он повышается при нерациональном питании, недостаточной физической активности, стрессах на рабочем месте, наличии вредных привычек (курение, злоупотребление алкоголем) [2].

Стратегический и тактический посыл дан в Указе Президента Российской Федерации от 06.06.2019 № 254 «О стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 г.». Указ предусматривает организацию и развитие системы профилактики профессиональных рисков, которая ориентирована на качественное и своевременное выполнение лечебно-профилактических мероприятий, позволяющих вернуть работников к активной трудовой и социальной деятельности с минимальными повреждениями здоровья [3]. Одной из задач национального проекта «Демография», а также входящих в него федерального и региональных проектов «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» является разработка, утверждение в установленном порядке и реализация корпоративных программ по общественному здоровью, содержащих наилучшие практики по укреплению здоровья работников. Формирование навыков ведения здорового образа жизни начинается с воспитания мотивации к здоровому образу жизни и осуществляется через целенаправленную деятельность учреждения в рамках здоровьесформирующей программы, посредством создания здоровьесберегающей среды или территорий здорового образа жизни [4]. Сохранение трудового потенциала работающего населения становится одной из приоритетных государственных задач. В этих условиях большое значение приобретает профилактическая деятельность, направленная на увеличение трудового долголетия работников.

В рамках исследования с целью научного обоснования и разработки корпоративных программ сохранения здоровья проведено изучение условий труда, факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний, состояния физического и психологического здоровья 523 рабочих основных профессий машиностроительных и горнорудных предприятий (слесари-сборщики, сборщики-клепальщики, обрубщики литья, обрубщики-заточники, чистильщики металла, проходчики, крепильщики, бурильщики шпуров, горнорабочие очистного забоя (ГРОЗ), машинисты погрузочно-доставочных машин (ПДМ), машинисты электровозов) и 212 работников социальной сферы (педагоги общеобразовательных школ, медицинские сестры, социальные работники). Все обследуемые рабочие промышленных предприятий были мужчины, средний возраст которых составил  $49,9 \pm 4,6$  лет; все работники социальной сферы, участвующие в исследовании, были женщины, средний возраст группы –  $42,8 \pm 8,2$  года.

Анализ условий труда показал, что приоритетным фактором рабочей среды и трудового процесса работников машиностроения и горнорудной промышленности были шумовибрационный различной степени интенсивности (производственный шум выше

ПДУ до 12–28 дБА, локальная вибрация выше ПДУ на 2–6 дБ, общая вибрация выше ПДУ на 1–9 дБ) в сочетании с физическими нагрузками (от допустимых до несоответствующих санитарным нормам – класс 3.1–3.2). На работников социальной сферы в процессе работы максимальное воздействие оказывает фактор напряженности труда (интегральный показатель напряженности труда колеблется от средней до очень высокой степени), у педагогов также отмечаются выраженные голосовые нагрузки и длительное нахождение в рабочей позе «стоя», у медицинских сестер - воздействие биологического фактора, а у социальных работников (патронажная служба, работники хосписов) – физические нагрузки, превышающие санитарные нормы.

Исследование показало, что у работников машиностроительных и горнорудных предприятий имеется избыточная масса тела и повышенный риск сердечно-сосудистых заболеваний (41,1%), а также ожирение различной степени и высокий риск сердечно-сосудистых заболеваний (15,1%), в группе работников социальной сферы эти показатели составили 47,2% и 26,9% соответственно. Это сочетается у рабочих промышленных предприятий с низким уровнем приверженности к своевременному обращению за медицинской помощью по месту жительства, посещению медицинских осмотров, проведению самоконтроля здоровья (значительная часть работников никогда не измеряли уровень сахара крови и артериального давления), в группе работников социальной сферы эти показатели по результатам опроса были выше, но не достигали оптимальных значений.

Исследование показало, что около половины респондентов из группы промышленных рабочих (48,7%) проводят свой досуг активно (занятия различными видами спорта, физкультура, посещение бассейна и т.д.), 26,2% опрошенных имеют недостаточный уровень физической активности (нерегулярные, разовые случаи занятий зарядкой, спортом), остальные (25,4%) ведут «сидячий» образ жизни. В группе работников социальной сферы только около четверти опрошенных имеют достаточную физическую активность – 24,5%, а более половины (54,2%) имеют малоподвижный образ жизни. Расчет интенсивности курения с использованием индекса пачко-лет показал, что 41,2% работников промышленных предприятий являются «безусловными курильщиками» и имеют риск развития хронической обструктивной болезни легких, в группе социальных работников этот показатель был достоверно ниже – 23,1%.

Полученные результаты изучения состояния здоровья рабочих промышленных предприятий и социальной сферы свидетельствуют о наличии нарушений липидного обмена, повышенных уровней артериального давления, а также интегральных показателей состояния сердечно-сосудистой системы, сопряженных с возрастно-стажевыми



характеристиками обследованных групп. Ведущими хроническими неинфекционными заболеваниями в группе рабочих машиностроения и горнорудной промышленности – заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы (в том числе и профессиональные), сердечно-сосудистой системы, травмы, в группе социальных работников – заболевания органов кровообращения, желудочно-кишечного тракта, эндокринная патология.

С учетом полученных результатов разработаны модульные корпоративные программы сохранения здоровья, имеющие специфическую направленность с определением приоритетных точек профилактического воздействия и формированием четких индикаторов эффективности реализации (процент охвата медосмотрами, диспансеризацией, доля курящих сотрудников, отказавшихся от курения, снижение доли работников с низким уровнем физической активности и другие).

Охрана здоровья работающих является одной из наиболее важных областей пересечения интересов предприятия, работника и государства. Предприятиям необходимы здоровые работники с одной стороны, с другой стороны – состояние здоровья является одной из основных составляющих качества жизни населения. Реализация корпоративных программ выгодна как работникам, так и работодателям и обществу в целом за счет изменения поведения и образа жизни работников (отказ от курения и алкоголя, рациональное питание, физическая активность, борьба со стрессом и т.д.). В ходе реализации программы необходимо проводить мониторинг с целью своевременной коррекции в случае неудовлетворенности работников программой, а также низким охватом работников мероприятиями программы. Для оценки эффективности реализации программы должны быть использованы следующие критерии: отзывы работников (удовлетворенность/неудовлетворенность программой); охват работников программой; оценка результатов программы по созданию условий для ведения здорового образа жизни; оценка достижения результатов программы.

Данное исследование было предпринято, чтобы изучить возможности внедрения корпоративной программы сохранения и укрепления здоровья работников на уровне предприятия (организации) и на уровне личности. Авторами было проведено эмпирическое исследование для оценки эффективности разработанной программы, направленной на сохранение трудового долголетия, создание условий для профилактики профессиональных и хронических неинфекционных заболеваний, актуализации личностных ресурсов стрессоустойчивости, развитие индивидуального потенциала. В процессе реализации программы была отмечена позитивная динамика показателей нервно-психической устойчивости, а также улучшение показателей теста самочувствия,

активности и настроения. Исходно значения показателя самочувствия, активности, настроения составляли: активность –  $4,8 \pm 0,87$  балла, самочувствие –  $5,0 \pm 0,99$  балла и настроение –  $5,3 \pm 1,02$  баллов. Через 8 недель профилактических мероприятий повысился уровень субъективной оценки активности до  $5,6 \pm 0,2$  баллов, активности до  $5,9 \pm 0,1$  балла, настроение до  $5,9 \pm 1,08$  баллов. Среднегрупповой уровень нервно-психической устойчивости снизился с 26,8 до 24,3 балла, что соответствует удовлетворительному уровню НПУ. Уменьшилась доля испытуемых, имеющих высокий риск дезадаптации в стрессе в связи с недостаточной нервно-психической устойчивостью, до 18,8%. Наибольшая эффективность по этому показателю отмечена в группе работников социальной сферы.

Таким образом, можно говорить об эффективности разработанных программ, необходимости их использования как на уровне предприятия (организации), так и на индивидуальном уровне, что обуславливает необходимость проведения дальнейших исследований по изучению применения новых технологий адаптивного биоуправления и превентивной медицины в системе сохранения трудового долголетия.

#### **Литература:**

1. Корпоративные программы профилактики нарушения здоровья вредных предприятий как инструмент управления профессиональным риском / О.Ю. Устинова, Н.В. Зайцева, Е.М. Власова, В.Г. Костарев // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 2. – С. 72-82.
  2. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Шиган Е.Е. Реализация глобального плана действий воз по охране здоровья работающих в Российской Федерации / Н.Ф. Измеров // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 9. – С. 4-10.
  3. Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года» от 6 июня 2019 года N 254 [Электронный ресурс] // Гарант: информационно-правовой портал. URL: <https://base.garant.ru/72264534/>
- Масленникова Г.Я., Оганов Р.Г. Профилактика неинфекционных заболеваний как возможность увеличения ожидаемой продолжительности жизни и здорового долголетия // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2019. – № 2. – С. 5-12.

# **НЕСБАЛАНСИРОВАННОСТЬ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ ЗАПОЛЯРЬЯ**

**Е.Н. Крючкова**

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,

г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПИТАНИЕ, ГОРНОРАБОЧИЕ, КРАЙНИЙ СЕВЕР.**

Проблема сохранения здоровья промышленных рабочих особенно значима в северных регионах России, где одной из ведущих отраслей остается добыча полезных ископаемых. В условиях современного горно-металлургического производства сохраняется реальность воздействия на организм работников комплекса неблагоприятных факторов производственной среды, которые в ряде случаев изменяют функциональное состояние организма работников, снижаются его адаптационные возможности, что приводит к повышению риска развития профессиональных, производственно-обусловленных, общих заболеваний. Цель исследования - оценить состояние фактического питания горнорабочих, занятых во вредных и опасных условиях труда. Материалы и методы: Исследования проводились на горнодобывающих предприятиях Норильского региона. Результаты: Фактическое питание горнорабочих Заполярья характеризуется несбалансированностью состава и углеводной направленностью. Наблюдается недостаточная калорийность, пониженное содержание белков и жиров животного происхождения, а также резко выраженный недостаток эссенциальных микронутриентов: витаминов (С, Р, А, Е,  $\beta$ -каротина) и минеральных элементов (цинка, магния, кальция, йода). Заключение: Установленные нарушения в структуре и качестве фактического питания работающих являются факторами риска развития алиментарно-зависимой патологии, усугубляющей течение общих и профессиональных заболеваний, формирующихся при сочетанном влиянии неблагоприятных климатогеографических и производственных факторов и требуют соответствующей коррекции.

The problem of preserving the health of industrial workers is especially significant in the northern regions of Russia, where mining remains one of the leading industries. In the conditions of modern mining and metallurgical production, the reality of the impact on the body of workers of a complex of unfavorable factors of the production environment remains, which in some cases change the functional state of the body of workers, its adaptive capabilities decrease, which leads to an increased risk of developing professional, production-conditioned, common diseases. The purpose of the study is to assess the state of the actual nutrition of miners employed in harmful and dangerous working conditions. Materials and methods: The research was carried out at the mining enterprises of the Norilsk region. Results: The actual nutrition of the miners of the Arctic is characterized by an unbalanced composition and carbohydrate orientation. There is an insufficient caloric content, a reduced content of proteins and fats of animal origin, as well as a pronounced lack of essential micronutrients: vitamins (C, P, A, E, beta-carotene) and mineral elements (zinc, magnesium, calcium, iodine). Conclusion: The established violations in the structure and quality of the actual nutrition of workers are risk factors for the development of alimentary-dependent pathology, aggravating the course of general and occupational diseases formed under the combined influence of unfavorable climatic and geographical and production factors and require appropriate correction.

Сохранение здоровья и трудоспособности населения в экстремальных климатогеографических условиях Заполярья, являющегося богатейшей сырьевой базой, особенно важно на фоне происходящих в стране социально-экономических перемен, выдвинувших на передний план значимость регионов Крайнего севера в экономике России [5, 7].

Важную роль в адаптации человека к условиям севера играет питание, т. к. энергетические затраты организма увеличиваются. В экстремальных условиях Арктической зоны в длительный процесс адаптации вовлекаются все виды обмена – белковый, углеводный, жировой, микроэлементный, витаминный. Пища и ее отдельные компоненты является эффективным средством, повышающим устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды и таким образом, выполняют приспособительную и регуляторную функцию, что особенно важно для регионов Крайнего севера, где человек подвергается воздействию целого комплекса отрицательных экологических факторов и производственных факторов [1, 3, 8].

Применение научно обоснованных рационов питания в конкретных условиях проживания и труда можно существенно повлиять на функциональное состояние организма и предупредить болезнь [2, 4, 6].

**Цель исследования:** оценить состояние фактического питания горнорабочих, занятых во вредных и опасных условиях труда.

**Материалы и методы.** Исследования проведены среди рабочих горнодобывающих предприятий Норильского промышленного региона. Фактическое питание рабочих изучалось методом недельного повторения 24-часового воспроизведения питания анкетно-опросным методом с последующим расчетом содержания в рационе питательных веществ, витаминов и минеральных веществ «Методом исследования фактического питания по анализу частоты потребления пищевых продуктов». Рассчитанные показатели были сопоставлены с нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения Российской Федерации.

**Результаты и обсуждение.** Гигиеническая оценка организации и состояния фактического питания горнорабочих позволила определить химический состав и калорийность среднесуточных рационов фактического питания обследованных. Установлено, что в питании отмечается снижение калорийности на 620 ккал (20%), повышенное содержание углеводов в среднем на 140,5 г (19%), пониженное содержание жиров на 14,3 г (13%).

Соотношение основных пищевых веществ составляет: Б:Ж:У, в % от калорийности – 14:32:54 (при норме для регионов Крайнего Севера – 15:35:50). Квота белков животного

происхождения составляет 57% от общего содержания, удельный вес растительного жира – 29%.

Алиментарный фактор является одним из основных в формировании состояния нарастающей недостаточности витаминов в организме человека на Крайнем Севере, который обусловлен низким уровнем потребления как самих витаминов, так и, в ряде случаев, соединений, обеспечивающих их синтез и биологическую активность в организме. Дефицит витаминов в пище и одновременно высокая потребность в витаминах в состоянии хронического экологического и производственного стресса приводит к нарушению биоэнергетических, синтетических, детоксикационных и многих других процессов, запускает цепь патологических расстройств в организме.

С учетом потерь при тепловой кулинарной обработке обеспеченность основными витаминами рационов рабочих в среднем составляет по витамину С 39,2% от физиологической нормы, А – 72,5%, Е – 89%, В<sub>1</sub> – 62,6%, В<sub>2</sub> – 84,6%, В<sub>6</sub> – 90%, РР – 67,2% и фолиевой кислоты – 95%. Среди минеральных элементов выявлен дефицит кальция (20%), магния, цинка (11%) и, наиболее существенный недостаток йода (59%), при некотором избытке содержания фосфора (23%).

Выявленные нарушения построения среднесуточных рационов питания работающих обусловлены дисбалансом структуры продуктовых наборов. У горнорабочих отмечается существенный дефицит мяса и мясопродуктов (45%), молока и молочных продуктов (60%), свежих овощей и фруктов; на 43% ниже рекомендуемых объемов находится потребление рыбы и морепродуктов, на 37% – яиц, на 49% – растительного масла, весьма однообразное меню, отсутствие соков, при избыточном потреблении крупяных и хлебобулочных изделий (135–156%).

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что многие горнорабочие недостаточно обеспечены основными пищевыми веществами. Так, умеренный и выраженный дефицит белков и жиров отмечен у 35–46% обследуемых, витаминов – у 35–69%, минеральных элементов – у 24–59%. Особенно обращает на себя внимание глубокий дефицит витамина С – у 22%, йода – у 59% обследуемых. Кроме того, увеличение в рационе рабочих доли рафинированной, консервированной, подвергшейся тепловой кулинарной обработке и длительному хранению пищи с низким содержанием биологически активных веществ не может обеспечить необходимое организму количество эссенциальных нутриентов.

**Заключение.** Таким образом, фактическое питание горнорабочих Заполярья характеризуется несбалансированностью состава и углеводной направленностью. Наблюдается недостаточная калорийность, пониженное содержание белков животного

происхождения, а также резко выраженный недостаток эссенциальных микронутриентов: витаминов (С, Р, А, Е, β-каротина) и минеральных элементов (цинка, магния, кальция, йода). Установленные нарушения в структуре и качестве фактического питания работающих являются факторами риска развития алиментарно-зависимой патологии, усугубляющей течение общих и профессиональных заболеваний, формирующихся при сочетанном влиянии неблагоприятных климатогеографических и производственных факторов и требуют соответствующей коррекции.

Специфичность питания, является одним из факторов Крайнего Севера, имеющим прогностическое значение в отношении формирования уровня заболеваемости: малое потребление витаминов, свежих овощей и фруктов, много консервированной пищи. Следует выделить проблему питьевой воды, которая характеризуется низкой минерализацией, что способствует развитию дефицитных состояний и приводит к изменениям в обмене веществ. Учитывая вышеперечисленное, перспективным путем профилактики заболеваемости работающих в неблагоприятных производственных условиях может стать использование специальных рационов питания, обогащенных биологически активными веществами с антиоксидантными свойствами.

#### **Литература:**

1. Истомин, А.В. Гигиенические проблемы коррекции фактора питания у работающих во вредных условиях / А.В. Истомин, Л.М. Сааркоппель, И.В. Яцына. – Москва: Дашков и К°, 2015. – 186 с.
2. Крючкова, Е.Н. Оценка эффективности применения продуктов лечебно-профилактического питания при воздействии негативных факторов рабочей среды / Е.Н. Крючкова // Здоровье и безопасность на рабочем месте: материалы III международного научно-практического форума (Новополоцк-Полоцк 15–17 мая 2019 г.) / [ответственный редактор И.В. Бухтияров]. – Минск: РЦОТ, 2019. – С. 171-175.
3. Литвинова, О.С. Структура питания населения Российской Федерации. Гигиеническая оценка / О.С. Литвинова // Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 5. – С. 11-14.
4. Пилат, Т.Л. Питание рабочих при вредных и особо вредных условиях труда. История и современное состояние / Т.Л. Пилат, А.В. Истомин, А.К. Батулин. – Москва: Т. 1, 2006. – 240 с.
5. Питание и север: гигиенические проблемы арктической зоны России (обзор литературы) / А.В. Истомин, И.Н. Федина, С.В. Шкурихина, Н.С. Кутакова // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97. – № 6. – С. 557-563.
6. Продукты направленного действия – эффективный путь в профилактике заболеваний населения / Р.С. Рахманов, Д.А. Нарутдинов, И.А. Умнягина [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2014. – № 11. – С. 7-11.
7. Сааркоппель, Л.М. Здоровье рабочих горнодобывающей промышленности России – актуальная проблема медицины труда / Л.М. Сааркоппель, И.М. Коновалов // Здравоохранение Российской Федерации. – 2011. – № 5. – С. 3.

8. Тутельян, В.А. Государственная политика здорового питания населения: задачи и пути реализации на региональном уровне / В.А. Тутельян. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 215 с.

## **ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА К ВАКЦИНАЦИИ**

**Л.С. Кухнина, А.Э. Хлынова, С.А. Ананьин**

ФБГОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** COVID-19, ВАКЦИНАЦИЯ, СТУДЕНТЫ.

На сегодняшний момент в мире актуальной проблемой остается новая коронавирусная инфекция COVID-19, выявленная в Ухани в 2019 году. Единственным надежным способом профилактики инфекции является вакцинация. Предупреждение инфекции важно для всех слоев населения, и в большей степени для медицинских работников и студентов медицинских вузов. Однако, необходимо учитывать их отношение к данному методу профилактики. Для сравнительного анализа была использована анкета, созданная в Google Forms. Также были учтены данные касательно вакцинации от гриппа.

At the moment, the novel coronavirus infection COVID-19, detected in Wuhan in 2019, remains an urgent problem in the world. Vaccination is the only reliable way to prevent infection. Infection prevention is important for all segments of the population, and to a greater extent for medical professionals and medical students. However, it is necessary to take into account their attitude to this method of prevention. For comparative analysis, a questionnaire created in Google Forms was used. Influenza vaccination data were also taken into account.

**Введение.** После выявления новой коронавирусной инфекции в Ухани в декабре 2019 года перед учеными всего мира была поставлена задача по скорейшему поиску фармакотерапии и методов профилактики COVID-19. На данный момент наиболее эффективным методом борьбы с пандемией является вакцинация против вируса, вызывающего инфекцию – SARS-CoV-2 [1]. Однако это не отменяет важности использования средств индивидуальной защиты (СИЗ) в общественных местах. Как известно, вирус SARS-CoV-2 в большинстве случаев приводит к развитию пневмонитов с обширным поражением обоих легких. Новая коронавирусная инфекция также чрезвычайно опасна развитием тромбозов и других жизнеугрожающих осложнений. По данным на 19 декабря 2021 года Российская Федерация (РФ) находится на 93 месте среди стран по количеству привитого от SARS-CoV-2 населения. Согласно статистике в РФ, на данный момент привиты только 43,30% населения. Степень доверия к вакцине отличается в разных странах, данные показатели колеблются от 27,7% до 91,3% в Конго

и в Китае соответственно [2]. Первостепенной задачей является вакцинация медицинских работников и студентов медицинских вузов, так как именно они находятся на передовой в борьбе с болезнью и подвержены наибольшему риску заражения, а также своим примером помогают убедить население в необходимости постановки вакцины [3].

Целью настоящего исследования было проведение сравнительного анализа изменения отношения к вакцинации среди студентов Приволжского исследовательского медицинского университета (ПИМУ) в период с марта 2021 по октябрь 2021.

**Материал и методы.** Был проведен опрос среди 87 студентов ПИМУ в марте 2021, произведена статистическая обработка и сравнение данных с результатами, полученными в октябре 2021 при анкетировании 51 студента ПИМУ. Опрос создан с помощью Google формы и распространялся среди студентов в социальной сети «ВКонтакте». Участники опроса были проинформированы о том, что их участие добровольно, а согласие подразумевалось при заполнении анкеты. Вопросы оценивали: 1) отношение студентов к обязательным прививкам; 2) отношении студентов к вакцинации от гриппа 3) отношение к вакцинации от COVID-19;

**Результаты.** Было проанализировано отношение студентов к обязательным прививкам и к вакцинации от гриппа. В марте 2021 годы были получены следующие данные: 65,5% опрошенных считают, что обязательные прививки необходимы, 4,5% придерживаются противоположной позиции, 30% считают, что вакцинация необходима только в конкретных случаях. В октябре 2021 года 70,6% студентов согласились с тем, что делать обязательные прививки необходимо, 9,8% выступили против введения вакцин, 19,6% склоняются к тому, что прививаться нужно только в конкретных случаях (рисунок 1). Следовательно, процент студентов считающих, что вакцинация согласно календарю прививок, необходима увеличился к октябрю в 1,08 раз по сравнению с мартом 2021, однако при уровне значимости  $p < 0,05$  данное изменение не значимо.

Так же в рамках нашего исследования было рассмотрено отношение студентов к вакцинации от гриппа. Грипп – опасная инфекция, способная увеличить как частоту обращения за медицинской помощью, так и частоту госпитализаций. Вакцинация от вируса гриппа предотвратила бы увеличение числа обращающихся в медицинские организации и сэкономила бы ресурсы здравоохранения. Отношение к прививкам от гриппа среди студентов может показать необходимость проведения агитационных работ среди них.

За март были получены следующие показатели: 26,4% «За», 17,2% «Против», 56,4% считают, что необходимость вакцинации от гриппа зависит от конкретного случая. За октябрь были получены следующие данные: 31,4% «За», 5,9% «Против» и 62,7%



придерживаются мнения, что вакцинация необходима только в конкретном случае. С марта по октябрь количество выступающих «против» уменьшилось в 2,9 раза, была определена значимость данного факта при  $p < 0,05$  (рисунок 1).

В рамках данной работы было проанализировано отношение студентов к вакцинации от COVID-19. В марте 2021 года 43,5% опрошенных не доверяли протестированным на тот момент вакцинам, а 29,8% были категорически против вакцинации, только 26,5% выступали «За» вакцинацию от COVID-19. К октябрю отношение к вакцинации кардинально поменялось: 60,8% выступили «За», только 17,6% опрошенных придерживались мнения «Против», а 21,6% все еще проявляли недоверие к вакцине. Произошло значимое изменение среди выступающих «за»: значения данного показателя увеличились в 2,3 раза с 26,5% до 60,8% (при  $p < 0,05$ ). Таким образом получено значимое (при  $p < 0,05$ ) изменение доверия к вакцинам, в то время как процент недоверия уменьшился в 2 раза (рисунок 2).

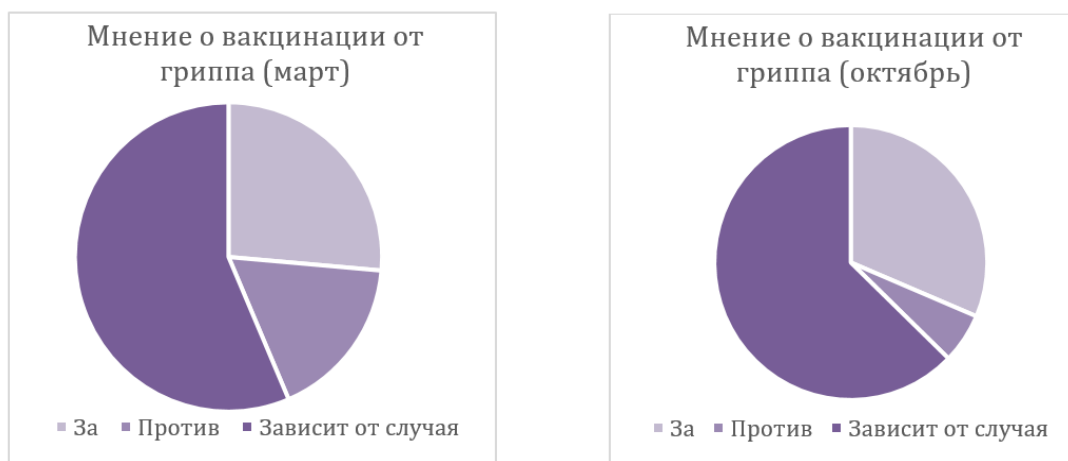


Рис. 1. Отношение студентов медицинских вузов к вакцинации от гриппа.

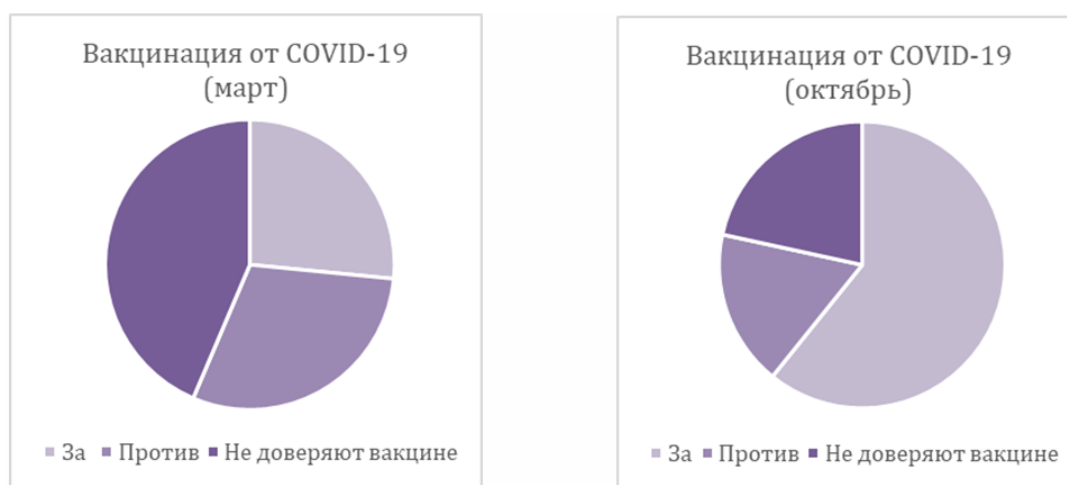


Рис. 2. Отношение студентов медицинских вузов к вакцинации от COVID-19.

На данный момент противопоказаниями к использованию вакцины являются поставленные аналогичные вакцины менее месяца назад, непереносимость компонентов вакцины, склонность к тяжелой аллергической реакции вплоть до анафилактического шок, а также острые инфекционные заболевания. Также вакцинация не проводится детям до 18 лет, женщинам в I триместре беременности и в период грудного вскармливания.

**Заключение.** Достоверное различие между показателями за март и октябрь, с помощью которых оценивалось отношение студентов медицинских вузов к вакцинации, было получено только в отношении вакцинации от гриппа, к октябрю меньшее количество студентов стало выступать против данной прививки. Так же значимые изменения мы получили в отношении вакцинации от COVID-19. Подобные исследования также проводились среди студентов медицинских вузов в Индии, США и показали более высокий уровень доверия к вакцине, чем студенты «ПИМУ» [4-6]. Уровень недоверия к вакцине заметно снизился и большее количество опрошенных выступают за вакцинацию от новой коронавирусной инфекции. Однако, все еще остается процент людей, негативно относящихся к данной профилактической мере. Хотя в феврале 2021 года уже вышел полноценный обзор свойств вакцины Gam-COVID-Vac [7, 8].

#### **Литература:**

1. Lin Y. et al. Understanding COVID-19 vaccine demand and hesitancy: A nationwide online survey in China // PLoS neglected tropical diseases. NLM (Medline), 2020. Vol. 14, № 12. P. e0008961.
2. Wake A.D. The willingness to receive covid-19 vaccine and its associated factors: “vaccination refusal could prolong the war of this pandemic” – a systematic review // Risk Management and Healthcare Policy. Dove Medical Press Ltd, 2021. Vol. 14. P. 2609-2623.
3. Dmitriev A.V. et al. Preventive vaccination compliance among medical students and pediatricians during the covid-19 pandemic // Meditsinskiy Sovet. Remedium Group Ltd, 2021. Vol. 2021, № 11. P. 202-209.
4. Jain J. et al. COVID-19 vaccine hesitancy among medical students in India // Epidemiology and Infection. Cambridge University Press, 2021.
5. Kelekar A.K. et al. COVID-19 vaccine acceptance and hesitancy among dental and medical students // Journal of the American Dental Association. American Dental Association, 2021. Vol. 152, № 8. P. 596-603.
6. Lucia V.C., Kelekar A., Afonso N.M. COVID-19 vaccine hesitancy among medical students // Journal of Public Health (United Kingdom). Oxford University Press, 2021. Vol. 43, № 3. P. 445-449.
7. Logunov D.Y. et al. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia // The Lancet. Elsevier B.V., 2021. Vol. 397, № 10275. P. 671-681.
8. Jones I., Roy P. Sputnik V COVID-19 vaccine candidate appears safe and effective // The Lancet. Elsevier B.V., 2021. Vol. 397, № 10275. P. 642-643.

# **РОЛЬ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ В СИСТЕМЕ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**И.В. Лапко**

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,  
г. Мытищи Московской области

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ, УСЛОВИЯ ТРУДА, ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ИНФОРМАЦИОННО-ОБУЧАЮЩИЕ МЕТОДЫ, ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ.

Объектом исследования стали 432 работника горно-обогатительных комбинатов (АО «Стойленский ГОК», АО «Яковлевский ГОК»), подвергающиеся воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов (запыленность, вибрация, производственный шум, охлаждающий микроклимат).

Цель работы состоит в разработке и внедрении здоровьесберегающих мероприятий, ориентированных на медико-профилактические и информационно-обучающие методики по формированию здорового образа жизни у работников ГОКов.

Для достижения поставленной цели проведена гигиеническая оценка условий труда и изучено состояние здоровья работников горно-обогатительных комбинатов с выявлением факторов и групп риска формирования общесоматических и профессиональных заболеваний. Показана эффективность проводимых здоровьесберегающих методов, включающих мониторинг здоровьесберегающей деятельности на предприятии, регистрацию основных факторов риска и показателей здоровья работников с последующей коррекцией направлений и компонентов проводимых мероприятий. Отмечено, что взаимодействие администрации предприятия, медицинских, профсоюзных и общественных организаций существенно повышает эффективность использованных методов здоровьесбережения.

The object of the study was 432 employees of mining and processing plants (Stoilensky GOK JSC, Yakovlevsky GOK JSC) exposed to a complex of unfavorable production factors (dustiness, vibration, industrial noise, cooling microclimate).

The purpose of the work is to develop and implement health-saving measures focused on medical-preventive and information-training methods for the formation of a healthy lifestyle among GOK employees.

To achieve this goal, a hygienic assessment of working conditions was carried out and the state of health of employees of mining and processing plants was studied with the identification of risk factors and risk groups for the formation of general somatic and occupational diseases. The effectiveness of the health-saving methods carried out, including monitoring of health-saving activities at the enterprise, registration of the main risk factors and health indicators of employees with subsequent correction of the directions and components of the activities carried out, is shown. It is noted that the interaction of the administration of the enterprise, medical, trade union and public organizations significantly increases the effectiveness of the health-saving methods used.

Состояние здоровья трудоспособного населения имеет первостепенное значение для экономики Российской Федерации, что подтверждается принятыми целевыми показателями национальных проектов в области сохранения человеческого капитала.

Воздействие факторов производственной среды, образа жизни, регулярные психологические нагрузки дома и на производстве негативно сказываются на здоровье работающих, становятся факторами риска, способствующими увеличению уровней заболеваемости в трудоспособном возрасте, приводят к дополнительным случаям инвалидизации и смертности [1].

Изучение условий труда работников горно-обогатительных комбинатов (ГОКов) свидетельствует о том, что работники данного производства подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов: запыленности, производственного шума, общей и локальной вибрации, охлаждающему микроклимату, являющимися факторами риска формирования заболеваний, ассоциированных с их воздействием. Кроме того, имеется высокая распространенность среди работающего населения поведенческих факторов риска: курения, несбалансированного питания, гиподинамии, повышенной массы тела, которые значительно увеличивают вероятность формирования сердечно-сосудистых и обменно-зависимых заболеваний [2, 5].

Анализ литературных данных показал, что в настоящее время профилактика заболеваемости, сохранение и укрепление состояния здоровья работающих строятся на основе использования различных здоровьесберегающих подходов и технологий. В исследованиях показано, что наиболее продуктивными средствами здоровьесбережения являются информационно-обучающие и медико-профилактические методики по формированию здорового образа жизни, снижению уровня вредных факторов риска, раннему выявлению ранних признаков их воздействия на организм работающих при проведении предварительных и периодических осмотров [3, 4].

Изучение условий труда и состояния здоровья 432 работников горно-обогатительных комбинатов (АО «Стойленский ГОК», АО «Яколевский ГОК») позволила разработать и внедрить медико-профилактические мероприятия с использованием здоровьесберегающих методов.

Анализ данных периодических и профилактических осмотров, медицинской документации свидетельствовал о высокой распространенности общесоматических заболеваний, в том числе сердца и сосудов (54%), желудка и желчного пузыря (18%), позвоночника и суставов (59%), органов дыхания (35%), эндокринной системы (9,5%). Более половины работников имеет избыточный вес и ожирение различной степени выраженности.

Широкую распространенность имеют поведенческие факторы риска, такие как курение табака (74%), низкая физическая активность в свободное от работы время 68%, несбалансированное питание по ряду продуктов, по составу макро- и микронутриентов, по

дефициту витаминов В, С, А, кальция и йода (38%), способствующие формированию различных заболеваний, в том числе хронических болезней органов дыхания, сердечно-сосудистой и эндокринной системы.

Оценка метаболических показателей риска нарушений состояния здоровья рабочих ГОКов, выявленных при проведении периодического медицинского осмотра, указывала на формирование атерогенной дислипидемии у трети работников (29,6%) с повышением уровня общего холестерина, липопротеидов низкой плотности, индекса атерогенности. У 20,7% исследуемых диагностировалась гипергликемия.

Таким образом, анализ состояния здоровья работников горно-обогатительных комбинатов свидетельствует о его неблагополучии, наличии поведенческих, производственных, метаболических факторов риска общесоматических и профессионально ассоциированных заболеваний, что определило необходимость разработки и внедрения здоровьесберегающих мероприятий, ориентированных на формирование мотивационных ценностей у работника.

Реализация информационно-обучающего направления включает проведение постоянно действующих лекториев по здоровому образу жизни, по организации рационального и правильного питания, снижению избыточного веса, распространенности и вреда курения, потребления алкоголя, повышение уровня знаний в области методов стрессоустойчивости и навыков преодоления психологических нагрузок на работе и в быту.

Улучшение эффективности предварительных и периодических медицинских осмотров предусматривает введение в регламент медицинских осмотров современных, общедоступных диагностических методик, ведения электронного медицинский документооборота, призванного обеспечить преемственность медицинских осмотров, специализированное обследование в центрах профпатологии стажированных работников.

Среди мер профилактики заболеваемости важное значение имеет комплексная оценка состояния здоровья, в рамках которой определяются группы риска для диспансерного наблюдения и проведения дифференцированных лечебно-профилактическими курсов. Для отслеживания эффективности лечебно-профилактических мероприятий необходимо проведение клинико-функциональных и лабораторных обследований, динамическое наблюдение за пациентами с начальными проявлениями заболеваний. Регистрация факторов риска и показателей здоровья работников необходима для коррекции основных направлений здоровьесберегающих мероприятий с целью их оптимизации и повышения эффективности.

Охрана здоровья работников должна осуществляться с участием учреждений здравоохранения (медико-санитарной частью, поликлиникой, санаторно-курортными

учреждениями), администрации предприятий, профсоюзных и общественных организаций. Повышению эффективности здоровьесберегающих мероприятий способствуют действующие оздоровительные центры, включающие кабинет здорового образа жизни, комнату психологической разгрузки, спорткомплекс.

Таким образом, внедрение здоровьесберегающих мероприятий на изучаемых горно-обогатительных предприятиях в течение пятилетнего периода, способствовало улучшению состояния здоровья работников, снижению общесоматической и профессиональной заболеваемости на треть (на 30,6%).

Особенно значимо, что проводимые мероприятия могут подвергаться корректировке в соответствии с достигнутыми результатами, новыми законодательными актами и имеющимися ресурсами. Внедрение здоровьесберегающих технологий должно стать основным направлением работы коллектива, как во время производственного процесса, так и вне него.

#### **Литература:**

1. Духанина, И.В. Анализ условий труда и производственных факторов в аспекте влияния на здоровье работающих / И.В. Духанина, А.И. Хан, О.В. Золотарева, И.В. Архипов. – Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9. – С. 133-136.
2. Куренкова, Г.В. Состояние здоровья и оздоровительные мероприятия для работающих с вредными производственными факторами / Г.В. Куренкова. – Текст: непосредственный // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – № 5 (3). – Т. 14. – С. 672-674.
3. Никольский, Н.Е. Рекомендации по здоровьесбережению работников организации / Н.Е. Никольский. – Текст: непосредственный // Инновационная наука. – 2016. – № 7. – С. 10-12.
4. Толстова, Е.Г. Здоровьесберегающие технологии как часть системы менеджмента производственной безопасности и здоровья / Е.Г. Толстова, О.И. Иванова. – Текст: непосредственный // Научный аспект. – 2019. – № 1. – С. 12-15.
5. Фисенко, М.А. Социально-гигиеническое исследование влияния факторов образа жизни на здоровье работающих, занятых во вредных условиях труда / М.А. Фисенко, И.А. Рыбаков, С.В. Комаров / Текст: непосредственный // Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 7. – С. 23-27.

# ОБЩАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ ПСИХОНЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

В.В. Макарова<sup>1</sup>, И.Г. Зорина<sup>2</sup>, А.А. Киселева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Челябинской области, г. Челябинск

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Челябинск

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ОБЩАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ, ДЕТИ И ПОДРОСТКИ, ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ, ДИАГНОСТИКА.

В современном обществе здоровье детей и подростков является важнейшей проблемой и предметом первоочередной важности, так как оно является приоритетным фактором национальной безопасности государства, рассматриваемое в единстве его физиологического, психологического и социального аспектов. Изучение особенностей физического развития детей и подростков не теряет своей актуальности со временем, так как влияющие на него факторы и сила их воздействия меняются. По официальной статистике распространенность заболеваемости среди детей и подростков в возрасте от трех до семнадцати лет ежегодно растет на 4–5% [1, 2]. Поэтому, среди первоочередных задач, которые стоят перед здравоохранением и образованием – забота о здоровье детского населения, его сохранении и укреплении. Полученные результаты доказывают необходимость инновационных подходов в медицине и образовании, создание электронных баз данных (в рамках мониторинга), моделирование ситуаций, направленных на повышение уровня индивидуального нервно-психического здоровья (психо-эмоционального состояния) современных школьников [3].

In modern society, the health of children and adolescents is the most important problem and a matter of priority, as it is a priority factor in the national security of the state, considered in the unity of its physiological, psychological and social aspects. The study of the features of the physical development of children and adolescents does not lose its relevance over time, since the factors influencing it and the strength of their influence change. According to official statistics, the prevalence of morbidity among children and adolescents aged three to seventeen years is growing by 4–5% annually [1, 2]. Therefore, among the priority tasks facing health care and education is caring for the health of the child population, its preservation and strengthening. The results obtained prove the need for innovative approaches in medicine and education, the creation of electronic databases (as part of monitoring), modeling situations aimed at improving the level of individual neuropsychic health (psycho-emotional state) of modern schoolchildren [3].

**Цель работы:** изучить заболеваемость и особенности психоневрологического статуса современных школьников.

**Методы исследования.** В работе использованы статистический, математический и инструментальный методы исследования. Объектом изучения явилось детское население г. Челябинска (средняя численность до 18 лет – 747436 человек, их доля в общей численности населения области – 21,6%). Анализ общей заболеваемости детей и подростков осуществлялся в динамике 6 лет (2015–2020 г.г.) с применением материалов

из государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в г. Челябинске» (2015–2020 г.г.) [4]. Источником информации послужили: годовые отчеты и сборники Управления здравоохранения Администрации г. Челябинска «Показатели Деятельности медицинских организаций и здоровья населения г. Челябинска» (2015–2020 гг.), «Медицинская карта ребенка» (форма № 026/у-2000), Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в г. Челябинске» (2015–2020 г.г.). Углубленно с участием специалистов обследованы школьники в возрасте 11–18 лет (282 человека, 11–14 лет – 163 человека; 15–18 лет – 119 человек), посещающие образовательные организации. Оценка и анализ результатов проведения ЭЭГ осуществлялся с использованием формы № 157/у-93 «Журнал регистрации исследований, выполняемых в отделении (кабинете) функциональной диагностики».

**Результаты и их обсуждение.** Отмечено снижение показателя общей заболеваемости среди детского населения г. Челябинска в динамике 6-ти лет (2015–2020 г.г.). Общая заболеваемость среди детей и подростков (0–17 лет) г. Челябинска в 2020 г. в сравнении с 2019 г. снизилась на 9% и составила 2485,42 случаев на 1000 человек соответствующего возраста.

Первичная заболеваемость, по данным обращаемости детского населения в динамике 6-ти лет, имеет тенденцию снижения. Первичная заболеваемость среди детей (0–17 лет) г. Челябинска в 2020 году в сравнении с 2019 годом снизилась на 12% и составила 1931,40 случая на 1000 человек соответствующего возраста.

В структуре общей заболеваемости детей 0–14 лет класс F00-F99 «Психические расстройства и расстройства поведения» в 2020 году занимает 13 ранговое место и составляет 1,7%. По сравнению с 2019 годом отмечается рост заболеваемости на 25%. Класс G00-G99 «Болезни нервной системы» в 2020 году занимает 8 ранговое место и составляет 2,8%. По сравнению с 2019 годом отмечается снижение заболеваемости на 9% (рисунок 1).

В структуре общей заболеваемости подростков 15–17 лет класс F00-F99 «Психические расстройства и расстройства поведения» в 2020 г. занимает 10 ранговое место и составляет 2,8%. По сравнению с 2019 г. отмечается рост заболеваемости на 43%. Класс G00-G99 «Болезни нервной системы» в 2020 г. занимает 9 ранговое место и составляет 3,6%. По сравнению с 2019 г. отмечается рост заболеваемости на 7% (рисунок 2).

Для современных школьников очень характерны пограничные нервно-психические расстройства, а также функциональные отклонения системы кровообращения и



желудочно-кишечного тракта, обусловленные значительным психоэмоциональным напряжением, которое сопровождается вегетативной дисфункцией и соматизацией невротических нарушений [3].

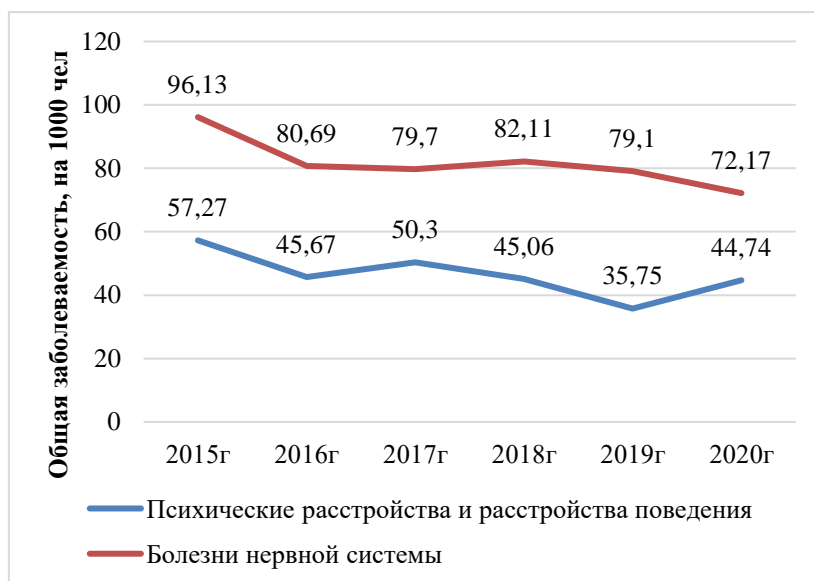


Рис. 1. Динамика общей заболеваемости детей 0–14 лет в период 2015–2020 г.г. (на 1000 человек соответствующего возраста).



Рис. 2. Динамика общей заболеваемости подростков 15–17 лет в период 2015–2020 г.г. (на 1000 человек соответствующего возраста).

В результате исследования выявлено, что в группе респондентов 11–14 лет из 163 человек у 127, что составляет 78%, выявлены психоневрологические нарушения. Первые пять ранговых мест занимают: цефалгия – 29,9%; головная боль напряжения – 10,2%; синкопальное состояние – 8,6%; когнитивные нарушения – 7,8%; хронические моторные тики – 5,5%. В группе подростков 15–17 лет из 119 человек у 85, что составляет 71%

выявлены нарушения. Первые пять ранговых мест занимают: цефалгия – 29,4%; вегетососудистая дистония – 10,5%; головная боль напряжения – 9,4%; обморок и коллапс – 5,8%; синкопальное состояние – 4,7%.

В группе мальчиков, состоящей из 139 человек, у 110 (79%) и в группе девочек, состоящая из 143 человек, у 109 (76%) выявлены психоневрологические нарушения: цефалгия (у 22,7% и у 35,7% соответственно), головная боль напряжения (у 9% и у 11% соответственно). Выявлены у обследованных респондентов мужского пола когнитивные нарушения (у 9%); хронические моторные тики (у 6,4%) и логоневроз (у 5,5%), а у женского пола – синкопальное состояние (у 11%); вегетососудистая дистония (у 5,5%); обморочные состояния (у 4,6%).

**Заключение.** В результате проведенного исследования выявлено, что общая заболеваемость детей и подростков г. Челябинска динамике 6 лет (2015–2020 г.г.) существенно снизилась на 24,0% и за последний год на 9,6%. Отмечается увеличение показателя общей заболеваемости детей и подростков за исследуемый период по следующим классам болезней: «Психические расстройства и расстройства поведения» и «Болезни нервной системы». В связи с этим, считаем необходимым предложить профилактические рекомендации методов дифференцированной коррекции по повышению уровня нервно-психического здоровья у учащихся. Предлагаем применение инновационных подходов к скрининг-диагностике состояния нервно-психического здоровья и психоэмоционального статуса школьников, которые смогут быть основой мониторинга показателей здоровья и дальнейших перспективных разработок программ по коррекции и здоровью сбережению. Полученные результаты исследования с применением современных инновационных подходов и информационных технологий в медицине и образовании обеспечат создание электронных баз данных, их обработку и моделирование по повышению уровня индивидуального нервно-психического здоровья учащихся.

#### **Литература:**

1. Крига А.С. Внутришкольная среда и организация образовательного процесса как факторы риска здоровью школьников / А.С. Крига, М.Н. Бойко, В.В. Турбинский // Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. – Москва, 2017. – С. 488-491.
2. Кучма В.Р. Теория и практика гигиены детей и подростков на рубеже тысячелетий / В.Р. Кучма. – Москва: Изд-во Научного центра здоровья детей РАМН, 2001. – 376 с.
3. Александровский Ю.А. Пограничные психические расстройства / Ю.А. Александровский. – Москва, 2000. – 496 с.
4. Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в г. Челябинске» (2015–2020 г.г.).

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНУЮ АДАПТАЦИЮ ЧЕЛОВЕКА**

**А.В. Мелихова, И.Ю. Давыдкин, В.Ю. Давыдкин, А.В. Мартынов, О.Г. Жиленкова,  
Е.А. Шмелева, В.М. Лахтин**

ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПРОБИОТИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ, ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ.**

Проведен анализ влияния пробиотических композиций, содержащих *Bifidobacterium bifidum*, на психоэмоциональную адаптацию респондентов-правшей. Наблюдались закономерности в повышении ощущения психоэмоционального комфорта, а также повышение среднего арифметического значения амплитуды альфа-ритма, усредненного за одну минуту с электродов F3-01 при биполярном их монтаже, после перорального введения препарата. Заключение, что средства, содержащие в своем составе штамм *Bifidobacterium bifidum* 1C обладают способностью стимулировать психоэмоциональную адаптацию человека. Предложили включить данные препараты в арсенал средств для психоэмоциональной адаптации. Приведенные данные указывают на необходимость углубленного изучения роли кишечного микробиома в модулировании работы мозга и влиянии на психологическое здоровье.

The analysis of the influence of probiotic compositions containing *Bifidobacterium bifidum* on the psycho-emotional adaptation of right-handed respondents was carried out. Regularities were observed in an increase in the feeling of psycho-emotional comfort, as well as an increase in the arithmetic mean value of the alpha rhythm amplitude, averaged over one minute from the F3-01 electrodes with their bipolar installation, after oral administration of the drug. It was concluded that the products containing the *Bifidobacterium bifidum* 1C strain in their composition have the ability to stimulate the psycho-emotional adaptation of a person. It was proposed to include these drugs in the arsenal of means for psycho-emotional adaptation. These data point to the need for an in-depth study of the role of the gut microbiome in modulating brain function and influencing psychological health.

Психическое здоровье вызывает растущую озабоченность во всем мире: частота распространенных психических расстройств, таких как депрессия и тревожность, усилилась за последние несколько десятилетий (Фридрих, 2017; Йорм, Паттен, Бруга и Моджтабай, 2017 г.). Все больше данных появляется о том, что большинство пациентов после перенесенной коронавирусной инфекции сталкиваются с такими проблемами, как тревожность, бессонница, депрессия, посттравматическое стрессовое расстройство, спустя месяц после окончания лечения. Italianские коллеги подсчитали, что примерно 56% пациентов имеют минимум одно психическое расстройство, которое проявилось после коронавируса. В случае нарастания тревожного напряжения нарушается баланс во взаимодействии стресс-реализующих и стресс-лимитирующих систем организма, тревога

становится источником адаптационных нарушений, и такие пациенты нуждаются в назначении противотревожной терапии [1].

Изучение кишечного микробиома все чаще выявляет его важную роль в модулировании работы мозга и психическом здоровье [5]. Исследователи пытаются открыть конкретные пути и механизмы, с помощью которых микробиом кишечника может способствовать развитию психических расстройств, таких как депрессия и тревога. С другой стороны, известно, что эмоции и физиологический стресс могут влиять на состав кишечных микроорганизмов [6].

В связи с изложенным, изучение возможности воздействия на психоэмоциональное состояние человека по оси «ЖКТ – Мозг» [4] посредством приема препаратов пробиотиков представляется весьма актуальным.

Целью нашего исследования являлась оценка влияния пробиотических препаратов на основе некоторых микроорганизмов нормофлоры желудочно-кишечного тракта на психоэмоциональную адаптацию человека.

Известные способы диагностики токсической энцефалопатии от воздействия комплекса токсических веществ или прогнозирования индекса  $\alpha$ -ритма электроэнцефалограммы у больных психосоматическими заболеваниями непригодны для клинического определения стимуляции психоэмоциональной адаптации препаратами пробиотиков в связи с их неинформативностью, обусловленной кратковременностью, мягкостью и особенностью спектра направленности стимуляции психоэмоциональной адаптации препаратами пробиотиков.

В соответствии с предложенным нами способом [2] у респондента-правши, владеющего навыком самодиагностики психоэмоционального состояния, при исключении дополнительных незаданных раздражающих информационных и эмоциональных факторов определяли в качестве критериев стимуляции психоэмоциональной адаптации препаратом пробиотика наличие повышения ощущения психоэмоционального комфорта в самовосприятии респондента, статистически достоверного повышения средних арифметических значений временных рядов показателей десятиминутной динамики физических амплитуд  $\alpha$ -ритма головного мозга респондента, получаемых при биполярном монтаже электродов в активных точках F3-01, усредненных за 1 минуту, через 30 минут и через 60 минут после перорального приема максимальной однократной дозы препарата пробиотика, используемой при дисбактериозе кишечника.

В результате проведенных нами исследований свойств препаратов пробиотиков, на основе установления кратковременности пика (30–60 минут), мягкости и особенностей спектра направленности (превалирование ощущения психоэмоционального комфорта при

отсутствие достаточно выраженного анксиолитического действия) стимуляции психоэмоциональной адаптации препаратами пробиотиков были выбраны информативные клинические критерии стимуляции психоэмоциональной адаптации и регламентированы условия их определения (в том числе подбор респондентов, дозировка препаратов пробиотиков, временные интервалы определения показателей, психофизиологические, временные и статистические параметры регистрации биоэлектрических потенциалов головного мозга) [2].

В целом результаты проведенных исследований с участием 48 волонтеров в возрасте от 20 до 40 лет, принимавших препараты пробиотиков на основе различных микроорганизмов нормофлоры желудочно-кишечного тракта, показали следующее.

Препарат в таблетках на основе ацилакта (смесь трех штаммов лактобацилл NK1, 100аш и K3Ш24) в количестве 5 доз не вызывал стимуляции психоэмоциональной адаптации респондентов. Препараты в виде сухой биомассы и таблеток на основе штамма *Bifidobacterium bifidum* 1 стимулировали психоэмоциональную адаптацию волонтеров, однако эффект стимуляции не отличался стабильностью, так как проявлялся не у всех респондентов и проявлял тенденцию к зависимости от дозы бифидобактерий и/или вида используемой лекарственной формы. Наилучшие результаты были показаны препаратами на основе предложенного нами штамма *Bifidobacterium bifidum* 1С, полученного из коллекционного штамма *Bifidobacterium bifidum* 1 посредством последовательных многократных пассажей через питательную среду БС и отбора клонов по наличию и стабилизации признака стимуляции психоэмоциональной адаптации у человека (депонирован в Государственной коллекции микроорганизмов – представителей нормальной микрофлоры человека ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора под № 208) [3]. Варианты иммунобиологического средства, обладающие способностью стимулировать психоэмоциональную адаптацию человека, могут содержать предложенный штамм бифидобактерий в количестве  $10^6$ – $10^{10}$  КОЕ и любые известные фармацевтически приемлемые целевые добавки в соотношении, обычно применяющемся для получения сухой биомассы штаммов бактерий нормофлоры, порошка, таблеток и капсул, в том числе таблеток и капсул с кишечнорастворимым покрытием.

Таким образом, полученные результаты позволяют рекомендовать проведение дальнейших исследований по оценке эффективности препаратов на основе штамма *Bifidobacterium bifidum* 1С при терапии психических расстройств, обусловленных перенесенной коронавирусной инфекцией.

Целесообразным следует считать также поиск новых пробиотических микроорганизмов и вариантов их лекарственных форм, в том числе с различными защитными пленочными покрытиями, обеспечивающими целевую доставку бактерий в заданный отдел желудочно-кишечного тракта, обладающих способностью стимуляции психоэмоциональной адаптации, для профилактики психоэмоционального стресса, психоэмоциональных расстройств и обеспечения эффективной работоспособности лиц при напряженном ритме работы.

#### **Литература:**

1. Психические нарушения, связанные с пандемией COVID-19 (международный опыт и подходы к терапии) Журнал: Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2020; 120(9): 121-129. DOI 10.17116/jnevro2020120091121.
2. Пат. 2322184 RU, МПК 5/0476. Способ определения стимуляции психоэмоциональной адаптации препаратом пробиотика / Мартынов А.В., Алешкин В.А., Рубальский О.В., Давыдкин И.Ю., Давыдкин В.Ю., Гаврин А.Г., Мелихова А.В. (RU). – № 2006142787/14; Заявл. 05.12.2006; Оpubл. 20.04.2008, Бюл. № 11. – 5 с.
3. Пат. 2322252 RU, МПК А61К 35/74. Иммунобиологическое средство, обладающее способностью стимулировать психоэмоциональную адаптацию человека (варианты) и штамм *Bifidobacterium bifidum* 1С / Давыдкин И.Ю., Алешкин В.А., Давыдкин В.Ю., Рубальский О.В., Мартынов А.В., Гаврин А.Г., Мелихова А.В., Жиленкова О.Г. (RU). – №2006142788/15; Заявл. 05.12.2006; Оpubл. 20.04.2008, Бюл. № 11. – 17 с.
4. Lakhtin, V.M. Metabolic axes of the intestine against infections and pathologies: pro/pre/post-biotic participation / V.M. Lakhtin, M.V. Lakhtin, I.Yu. Davydkin, A.V. Melikhova, V.Yu. Davydkin // Materiály XVIII Mezinárodní vědecko – praktická konference, Efektivní nástroje moderních věd po – 2022 (Praha, 22 – 30 dubna 2022 r.). – Praga, Publishing House «Education and Science», 2022. – Vol. 3. – P. 3-6. ISSN 1561-6940.
5. Li Y. The role of microbiome in insomnia, circadian disturbance and depression / Y. Li, Y. Hao, F. Fan, B. Zhang - DOI 10.3389/fpsy.2018.00669 // Front. Psychiatry – 2018. – 9:669. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2018.00669/full>.
6. Peirce, J.M. The role of inflammation and the gut microbiome in depression and anxiety / Jason M. Peirce, Karina Alvina - DOI 10.1002/jnr.24476 // Journal of Neuroscience Research – 2019. – V. 97, issue 10 – P. 1223-1241. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jnr.24476>.

# **АЛЬВЕОЛОПЛАСТИКА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ ХРОНИЧЕСКОГО АЛЬВЕОЛИТА (ПО ДАННЫМ ЛИТЕРАТУРЫ)**

**Н.А. Подъяблонская<sup>1</sup>, А.С. Аргутин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>ООО «Вита» г. Дзержинск, Нижегородская область

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АЛЬВЕОЛОПЛАСТИКА, ПРОФИЛАКТИКА.**

В статье приведены литературные данные о методах профилактики хронического альвеолита, как наиболее часто встречающегося осложнения после операции по удалению зубов. Рассмотрены причины возникновения этого осложнения и факторы риска, а также методы его лечения. Обоснована с клинических позиций эффективность применения альвеолопластики в лечении острого альвеолита и профилактике хронизации процесса. В качестве вывода по материалам проведенного авторами литературного поиска, альвеолопластика рекомендуется к широкому практическому применению.

The article presents literature data on methods of prevention of chronic alveolitis, as the most common complication after tooth extraction surgery. The causes of this complication and risk factors, as well as methods of its treatment are considered. The effectiveness of the use of alveoloplasty in the treatment of acute alveolitis and the prevention of chronization of the process is justified from a clinical standpoint. As a conclusion based on the materials of the literature search conducted by the authors, alveoloplasty is recommended for wide practical use.

Альвеолит является одним из наиболее распространенных и часто встречающихся постэкстракционных осложнений. По данным ряда исследователей, частота возникновения альвеолита составляет от 13,4 до 42,8% от всех осложнений после операции удаления зуба [6]. Большинство исследователей выделяют в этиологии развития альвеолита инфекционный и травматический факторы. Развитию альвеолита также способствует высокая фибринолитическая активность тканей лунки, слюны, иммунологические сдвиги, сопутствующие заболевания.

Анализ литературы позволил выделить следующие факторы риска возникновения альвеолита [3]:

1. Пол. У женщин возникновения синдрома сухой лунки отмечено чаще, чем у мужчин. Среди женщин, принимающих оральные контрацептивы, сухая лунка встречалась в 3 раза чаще по сравнению с женщинами, которые их не принимали.

2. Травма. Травма может привести к сдавлению костной ткани, выстилающей лунки, а также возможному тромбозу нижележащих сосудов, резко снижая уровень кровоснабжения. Также происходит снижение резистентности тканей и инфицирование

раны анаэробами. Обнаружена связь между повреждением клеток и альвеолярной кости с высвобождением тканевых активаторов и их фибринолитической активностью.

3. Курение. Частота возникновения альвеолита у курильщиков значительно выше, чем у некурящих (6,4% против 1,4% соответственно).

4. Перикоронариты. У 14,1% больных с ранее существовавшими перикоронаритами развился альвеолит по сравнению с 6,6% пациентов без этого состояния, со значительным снижением частоты в случаях, когда назначался профилактический курс лечения антибиотиками.

5. Оставшиеся фрагменты корня или костной ткани в лунке. Оставшиеся фрагменты корня или осколки костной ткани могут нарушать заживление лунки и способствовать возникновению альвеолита.

В традиционной тактике врача стоматолога-хирурга при лечении острого альвеолита ведущую роль играет необходимость купирования острого воспалительного процесса, за счет использования противовоспалительных, антибактериальных и десенсибилизирующих средств, вводимых как внутрь, так и непосредственно в лунку удаленного зуба. Учитывая, что существующими методиками лечения не предусмотрена полноценная изоляция раны от полости рта, в случае недостаточной гигиены этот факт нередко приводит к обострению и хронизации заболевания. Вместе с тем, профилактика атрофии альвеолярного отростка, являющейся первопричиной последующей хронизации процесса, как правило, не находится в фокусе внимания специалиста, и откладывается до того момента, пока не будет установлен диагноз хронического альвеолита и потребуется смена лечебной тактики [1, 2].

Одним из современных методов лечения альвеолита, способным адекватно дополнить комплексный подход и предупредить атрофию альвеолярного отростка, является альвеолопластика. Альвеолопластика проводится по следующему алгоритму: под местной инфильтрационной анестезией проводится мобилизация слизистых краев лунки вокруг «причинного» зуба, полностью удаляются из лунки остатки тромба. Затем костную рану обрабатывают в течение 5 минут с помощью волновода от аппарата «Оптодан» с полупроводниковым лазерным диодом, генерирующим импульсный свет с длиной волны от 0,85 до 0,98 мкм, импульсной мощностью 2–4 Вт, длительностью импульса 40–100 нс, с частотой импульсов 1,5–2,0 кГц, напряженностью магнитного поля 35 мТл через 0,05% раствор мирамистина. Костный дефект обильно промывается смесью 30% раствора линкомицина гидрохлорида и 1% раствора диоксида в соотношении 3:1, высушивается с помощью стерильной коллагеновой губки, заполняется остеопластическим материалом «Коллост» (ЗАО «Биофармхолдинг») на основе деминерализованного и



лиофилизированного костного коллагена, рана прикрывается биорезорбируемой мембраной «Коллост» (ЗАО «Биофармхолдинг»), пленкой «Диплен-дента» с линкомицином, после чего ушиваются слизистые края лунки наглухо. При дефиците слизистой в области лунки производится пластика по вышеописанной методике с использованием слизисто-надкостничного лоскута. В послеоперационном периоде используется лазеротерапия аппаратом «Оптодан»: первые 5 процедур – на 1-м канале с экспозицией 2 мин, затем 5 процедур – на 2-м канале с той же экспозицией по 2 мин в течение 3–4 дней. Послеоперационная медикаментозная терапия включает: рокситромицин по 150 мг 2 раза в сутки в течение 3–4 дней, цетрин по 0,2 мг 3 раза в сутки в течение 3–4 дней [3, 4, 5].

По данным литературы, анализ отдаленных результаты лечения, полученных в течение двух лет наблюдений, показал, что атрофии альвеолярного отростка верхней и альвеолярной части нижней челюсти в результате предложенной выше схемы лечения, не наблюдалось [7].

Таким образом, способ альвеолопластики при остром альвеолите показал свою эффективность по сравнению с традиционной методикой, что выразилось в снижении послеоперационных осложнений, сокращении периода выздоровления больных и восстановлении костной архитектоники в области постэкстракционных дефектов челюстей. Полученные результаты позволяют рассматривать разработанный способ лечения острого альвеолита как метод выбора профилактики хронизации процесса, высокоэффективный и вполне обоснованный для широкого использования в практике.

#### **Литература:**

1. Андреищев, А.Р. Осложнения, связанные с нижними третьими молярами (Патогенез, клиника, лечение): Автореф. дисс. канд. мед. наук. – СПб., 2005. – 15 с.
2. Волков, И.Г. Осложнения, связанные с верхними третьими молярами (Патогенез, клиника, лечение): Автореф. дисс. канд. мед. наук. – СПб., 2010. – 20 с.
3. Кабанова, С.А. Основы челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии / С.А. Кабанова, А.К. Погоцкий, А.А. Кабанова, Т.Н. Чернина, А.Н. Минина // Учебно-методическое пособие для студентов стоматологического факультета. – Витебск: ВГМУ, 2011. – Т. 1 – 287 с.
4. Калужская С.М. Профилактика и лечение альвеолитов с использованием магнито-лазерной терапии // Современные технологии в стоматологии: сб. научн. тр. / Под ред. проф. Л.М. Цепова. – Смоленск: СГМА, 2018. – С. 65-67.
5. Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе альвеолит. 2018 г. [Электронный ресурс]. <https://e-stomatology.ru/director/protokols/alveolit.docx> (дата обращения: 04.02.2022 г.).
6. Стефанцов, Н.М. Альвеолит. Частота развития осложнения по данным официальной статистики муниципальных стоматологических поликлиник и кабинетов /

Н.М. Стефанцов, Д.В. Желанов // Вестник Смоленской медицинской академии. – № 4. – 2009. – С. 76-78.

7. Тарасенко, С.В. / Современные методы профилактики и лечения альвеолита челюстей / С.В. Тарасенко, Е.В. Ипполитов, Н.В. Муравьев, Е.Ю. Дьячкова // Российский стоматологический журнал. – Т. 24, № 5. – 2020. – [Электронный ресурс] – <https://journals.eco-vector.com/1728-2802/article/view/61043> (дата обращения: 05.02.2022).

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИВЕРЖЕННОСТИ ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ СРЕДИ СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ГРУПП**

**А.Н. Поздеева**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ГРУППА, ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ, ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, СТУДЕНТЫ.

В статье представлено исследование приверженности ЗОЖ среди студентов-медиков, отнесенных к разным медицинским группам по результатам предварительного медицинского осмотра. Для исследования были отобраны две равные группы согласно медицинским группам для занятий по физической культуре: в первую входили обучающиеся основной и подготовительной групп, во вторую – специальные медицинские группы «А» и «Б». Было обнаружено, что студенты специальных медицинских групп более предрасположены к соблюдению здорового образа жизни.

The article presents a study of commitment to a healthy lifestyle among medical students assigned to different medical groups based on the results of a preliminary medical examination. For the study, two equal groups were selected according to the medical groups for physical education classes: the first included students of the main and preparatory groups, the second – special medical groups "A" and "B". Students in special medical groups were found to be more likely to follow a healthy lifestyle.

Здоровьесберегающее поведение студента медицинского вуза важно рассматривать как источник долголетней профессиональной жизни врача и как пример личного мотивационного воздействия на пациентов [1]. При получении профессии врача, человек не теряет статус пациента. Молодых людей, выбравших врачебную профессию и относящихся к специальной медицинской группе, можно рассматривать как двойных агентов, так как они имеют свой взгляд, как со стороны медицинского сообщества, так и со стороны пациента. Подразумевается, что будущие врачи, имеющие отклонения в состоянии здоровья, не только будут заботиться о здоровье пациента, но и о своем собственном здоровье. Цель представленного исследования заключалась в изучении приверженности к здоровому образу жизни среди студентов специальной медицинской

группы, по сравнению со студентами из основной и подготовительной групп, для дальнейшей коррекции поведенческих установок.

Дисциплина «Физическая культура» является обязательной для студентов, получающих высшее медицинское образование. Прежде чем приступить к занятиям по дисциплине «Физическая культура», обучающемуся необходимо получить медицинское заключение, выдаваемое медицинским лицензированным учреждением РФ. Это медицинское заключение содержит сведения о медицинской группе для занятий физической культурой – основная (I группа), подготовительная (II группа), специальная медицинская «А» (III группа) или специальная медицинская «Б» (IV группа).

В исследовании приняли участие студенты 1-3 курса медицинского вуза: 214 человек. Среди испытуемых были сформированы две равные группы: в первую входили обучающиеся основной и подготовительной групп (далее «основная группа»), во вторую – специальные медицинские группы «А» и «Б» (далее «специальная группа»). Исследование проводилось двумя методами: интервьюирование по специально разработанной анкете и непосредственное наблюдение – инструментальное обследование показателей физического развития с применением аппарата Medical Soft MS Fit - 01.

Для определения приверженности здоровому образу жизни (ЗОЖ), мы воспользовались основными критериями ВОЗ: отсутствие вредных привычек, ежедневная физическая активность на протяжении не менее получаса, потребление овощей и фруктов в рационе в количестве не менее 400 грамм, потребление сахара менее 10 грамм и соли менее 5 грамм.

Среди проинтервьюированных студентов, относящихся к специальной медицинской группе, 77,8% респондентов считает, что придерживается здоровому образу жизни, тем не менее, полностью соответствуют указанным критериям только 26,7% опрошенных. У основной группы данные показатели достоверно ниже – 67,4% опрошенных уверены, что ведут ЗОЖ ( $p < 0,05$ ), но только 21,8% соответствуют основным критериям ВОЗ.

Выявлено статистически достоверное различие данных о пристрастии к курению среди двух групп. Подавляющее количество студентов из специальной группы – 97,3%, не курят, в то время как в основной группе данный контингент меньше – 80,2% опрошенных ( $p < 0,01$ ).

Молодые люди изучаемой совокупности, не имеют ежедневной установки на физическую культуру и характеризуются варьирующей длительностью тренировок. Касательно физической активности, 30,4% опрошенных специальной группы заявляют, что занимаются спортом каждый день более получаса, в основной группе к данной

категории относится 35,4% проанкетированных. С другой стороны, студентов, не имеющих физической активности совсем, значительно больше среди студентов I и II медицинских групп по физической культуре: их насчитывается 14,0%, в то время как среди студентов специальных групп таких только 2,6% ( $p < 0,01$ ).

Анализ вопросов, касающихся здорового питания, показал примерно равные низкие результаты среди всех испытуемых. Студенты специальной группы, «выполняющие» норму потребления овощей и фруктов, составляют 26,7%, у основной группы данный показатель меньше – 21,8%. Так же стоит обратить внимание на интересную особенность. Было выявлено, что среди обучающихся в основной и подготовительной группе по физической культуре 9,0% студентов не употребляет овощей и фруктов вообще или крайне редко, когда среди студентов специальных групп таких случаев не зафиксировано. Более половины данной категории опрошенных заявляет, что едят фрукты и овощи каждый день, но в малом количестве – 37,1%, либо едят данные продукты раз в неделю – 36,2%.

Потребление сладкой пищи и сахара высокое у той и другой группы – почти у половины опрошенных, но более хорошие результаты в этот раз показала «основная» группа – 58,7% потребляют менее 10 грамм сахара в день или не едят сладкого совсем или крайне редко, когда у «специальной» группы таких студентов уже 51,3%.

Употребление соли в рационе согласно результатам анкетирования носит положительный характер. В основной группе 64,2% молодых людей не злоупотребляют соленой пищей, а 17,6% заявляют что не едят соленого совсем (в специальной группе соответственно 62,1% и 9,1%).

Таким образом, в целом, студенты, обучающиеся в медицинском вузе, имеют слабое представление о собственном здоровье и образе жизни, а также обладают недостаточными знаниями о здоровом образе жизни. Тем не менее, лучшие результаты показали студенты, отнесенные по медицинским показаниям к специальной группе по физической культуре. Следует отметить, что данный контингент отличается большей приверженностью здоровому образу жизни, низкой долей курильщиков, лучшим уровнем физической активности и включению овощей и фруктов в свой рацион. Студенты основной и подготовительной групп, не имеющих тяжелых заболеваний, соблюдают норму потребления соли и сахара в рационе чаще, чем студенты специальной группы.

#### **Литература:**

1. Поздеева А.Н., Носкова В.А. Формирование здоровьесберегающего поведения студентов медицинского вуза // VOLGAMEDSCIENCE Сборник тезисов VI Всероссийской конференции молодых ученых и студентов с международным участием – 2020, С. 284-288.

**ВОПРОСЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ  
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В 2021 ГОДУ ПО ДАННЫМ  
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

**С.О. Семисынов<sup>1</sup>, М.А. Позднякова<sup>1</sup>, С.М. Лаврентьева<sup>1</sup>, Н.Н. Савицкая<sup>2</sup>,  
В.Г. Харыбин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»  
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород,

<sup>2</sup>ГБУЗ НО «Нижегородский областной центр общественного здоровья и медицинской  
профилактики», г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ФАКТОРЫ  
РИСКА, ВЗРОСЛОЕ НАСЕЛЕНИЕ.

В 2021 году на территории Нижегородской области сотрудниками ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора совместно с ГБУЗ НО «Нижегородский областной центр общественного здоровья и медицинской профилактики» было проведено исследование распространенности факторов риска хронических неинфекционных заболеваний среди взрослого населения методом эпидемиологического мониторинга.

Одним из разделов изучения являлась физическая активность, состояние здоровья респондентов и наличие диагностируемых заболеваний.

In 2021, on the territory of the Nizhny Novgorod region, employees of the Nizhny Novgorod Research Institute of Hygiene and Occupational Pathology of Rosпотребнадзор, together with the Nizhny Novgorod Regional Center for Public Health and Medical Prevention, conducted a study of the prevalence of risk factors for chronic non-communicable diseases among the adult population using the epidemiological monitoring method.

One of the sections of the study was physical activity, the state of health of respondents and the presence of diagnosed diseases.

**Введение.** Физическая активность – основа здорового образа жизни, поэтому для укрепления здоровья рекомендуется поддерживать надлежащие уровни физической активности на протяжении всей жизни. За прошедшее столетие физическая активность среднестатистического человека снизилась в 90 раз. «Виноват» в этом технический прогресс. Автомобили, лифты, всевозможная бытовая техника сделали нашу жизнь комфортной, но при этом ограничили нашу физическую активность [1]. По данным ВОЗ более четверти взрослого населения мира (1,4 миллиарда взрослых) недостаточно физически активны. Здоровье – главная ценность человека. Оно сказывается на всех сферах жизни людей. По данным Всемирной организации здравоохранения здоровье человека на 50% зависит от образа жизни. Двигательная активность занимает в нем лидирующую позицию [4].

В настоящей работе приводятся данные о состоянии здоровья взрослого населения Нижегородской области по данным эпидемиологического мониторинга, проведенного в 2021 г. отделом медико-профилактических технологий управления рисками общественному здоровью ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора совместно с ГБУЗ НО «НОЦОЗМП».

**Цель работы** – изучение физической активности и отношение к собственному здоровью взрослого населения Нижегородской области – как факторов риска возникновения и развития хронических неинфекционных заболеваний.

**Материалы и методы.** В 2021 году на территории Нижегородской области было обследовано 1244 человек в возрасте от 25 до 64 лет. Среди обследованных 41,2% составляли мужчины, 58,8% – женщины, средний возраст –  $45,2 \pm 0,3$  лет ( $41,1 \pm 1,4$  лет – мужчины и  $58,8 \pm 1,4$  лет – женщины). Статистическое наблюдение проводилось в форме опроса с помощью специально разработанных опросников, форма которых была утверждена приказами Министерства здравоохранения Нижегородской области (№ 65 от 16.01.2014 г., № 1102 от 14.04.2016 г., 315-30/20П/од от 23.01.2020 г.).

**Результаты и обсуждение.** На вопрос «занимаетесь ли вы физической культурой?»  $33,5 \pm 1,3\%$  – ответили положительно. Из них  $56,5 \pm 2,4\%$  – женщин, а мужчин –  $43,4 \pm 1,7\%$ ,  $p \leq 0,05$ .

В среднем опрошиваемые занимались –  $46,6 \pm 1,5$  мин. Женщины –  $42,3 \pm 1,9$  мин, а мужчины –  $52,4 \pm 2,4$  мин  $p < 0,001$ .

Здоровый образ жизни предполагает оптимальный режим труда и отдыха, правильное питание, достаточную двигательную активность, личную гигиену, закаливание, искоренение вредных привычек, любовь к близким, позитивное восприятие жизни [2].

Здоровье – это первая и важнейшая потребность человека, определяющая способность его к труду и обеспечивающая гармоническое развитие личности [3].

Нами было предложено обследуемым оценить собственное здоровье по критериям от «отличное» до «плохое». Половина опрошенных  $46,3 \pm 0,8\%$  оценивала свое здоровье как удовлетворительное. «Отличным» его считали лишь  $8,68 \pm 0,8\%$  обследованных.

Данный факт указывает на необходимость проведения комплекса мер, направленных на повышение уровня здоровья населения.

Чтобы поддерживать здоровье, необходимо знать его параметры. По этой причине мы предложили обследуемым ответить на ряд вопросов, посвященных отдельным критериям, в качестве которых были приняты артериальное давление, уровень сахара и холестерина в крови.

82,0±1,09% обследованных знали цифры своего артериального, давления, что говорит о заинтересованности в данном показателе. Однако оставшимся 18,01±1,09% это было неважно, что говорит о низкой мотивации. Среди мужчин положительно ответили 71,9±1,2%, среди женщин – 89,0±0,8%, что свидетельствует о более ответственном отношении к данному вопросу со стороны последних,  $p \leq 0,05$ .

На вопрос «говорил ли Вам когда-нибудь врач или другой медицинский работник, что у Вас повышенное артериальное давление?» Больше половины ответили отрицательно (60,7±1,3%), среди мужчин – 65,8±1,3%, а женщин – 57,1±1,4%,  $p \leq 0,05$ .

Положительно ответили (39,3±1,3%), из них женщины (42,9±1,4%), а мужчин – 34,2±1,3% ( $p \leq 0,05$ ).

В течение двух недель, предшествующих опросу 75,3±1,2% респондентов принимали лекарственные средства, понижающие артериальное давление (69,7±1,3% – среди мужчин, 78,3±1,1% – среди женщин,  $p \leq 0,01$ ).

На вопрос «Говорил ли Вам врач, что у Вас повышенный уровень сахара крови?» Положительно ответили – 15,7±1,03%. Среди них мужчин – 8,6±0,7%, а женщин – 20,7±1,1%. Из ответивших положительно на предыдущий вопрос 43,4±1,4% в течение двух недель принимали препараты, понижающие уровень сахара в крови, из них 56,8±1,4% составили мужчины, 39,5±1,3% – женщины.

Свой уровень холестерина в крови знает половина респондентов (51,2±1,4%). Среди мужчин доля ответивших положительно составила 36,9±1,3%, среди женщин – 61,2±1,3%.

На вопрос «Говорил ли Вам врач, что у Вас повышенный уровень холестерина?» Положительно ответили – 17,4±1,07%, среди мужчин – 10,5±0,8%, а среди женщин – 22,1±1,2%.

Следующий ряд вопросов касался заболеваний, о которых врачи сообщали респондентам. Подавляющее число опрошенных отрицательно отвечали на вопросы об имеющихся у них заболеваниях.

Наиболее часто (6,6±0,7%) у опрашиваемых диагностировали сахарный диабет, 1-го типа – 0,8±0,2%, а 2-го типа – 5,23±0,6% и ишемическую болезнь сердца (6,5±0,7%). На третьем месте по встречаемости находился хронический бронхит (6,3±0,7%).

**Заключение.** В результате проведенного исследования было установлено, что:

1. Исследование физической активности показало, что лишь треть респондентов занимались спортом, причем достоверно чаще это были женщины.
2. Половина опрошенных оценивала свое здоровье, как удовлетворительное.

3. Подавляющее число респондентов отрицали наличие у них хронических неинфекционных заболеваний. Среди выявленных случаев наиболее часто регистрировались сахарный диабет, ишемическая болезнь сердца и хронический бронхит.

#### **Литература:**

1. Асмеева, Д.Д. Физическая активность – основа здорового образа жизни / Д.Д. Асмеева // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: сборник статей по материалам СХ международной научно-практической конференции, Москва, 18 марта 2019 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Интернаука», 2019. – С. 36-38. EDN ZCZQFN.

2. Кремнева, В.Н. Здоровый образ жизни взрослого населения: анализ и профилактика заболеваний / В.Н. Кремнева, Л.А. Неповинных // E-Scio. – 2021. – № 1 (52). – С. 546-552. EDN WGCZTF.

3. Ткачева, Т.В. Роль физической культуры, спорта, туризма, медицинских мероприятий в профилактике асоциальных проявлений среди юношества и молодежи / Т.В. Ткачева, Е.А. Фалеева // Физическое воспитание, спорт, физическая реабилитация и рекреация: проблемы и перспективы развития: Материалы IX Международной научно-практической конференции, Красноярск, 01 июня 2019 года / Под общей редакцией Т.Г. Арутюняна. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2019. – С. 292-294. EDN TVYWRB.

4. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.



**РАЗДЕЛ 3. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОХРАНЕНИЯ**  
**И УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ.**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ**

**ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО  
МОНИТОРИНГА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ**

**Т.Б. Балтрукова, Л.А. Соколова**

ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет  
им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** УСЛОВИЯ ТРУДА, ВРЕДНЫЕ И (ИЛИ) ОПАСНЫЕ  
ФАКТОРЫ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ, СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ,  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.

Анализ системы социально-гигиенического мониторинга условий труда работающего населения показал, что она не позволяет устанавливать причинно-следственные связи развития профессиональных и производственно обусловленных заболеваний с условиями труда. Исследования позволили обосновать целесообразность проведения мониторинга вредных и (или) опасных факторов рабочей среды по их уровням, классам и степени вредности условий труда, показателям здоровья работающего населения по стандартизованным возрастным, половым, стажевым и профессиональным группам работников.

The analysis of the system of social and hygienic monitoring of working conditions of the working population has shown that it does not allow to establish causal links between the development of occupational and production-related diseases with working conditions. The research has made it possible to substantiate the expediency of monitoring harmful and (or) dangerous factors of the working environment by their levels, classes and degree of harmfulness of working conditions, health indicators of the working population by standardized age, gender, seniority and professional groups of workers.

**Актуальность.** В соответствии с действующими нормативно-правовыми актами одной из основных задач социально-гигиенического мониторинга (СГМ) являются гигиеническая оценка факторов среды обитания и состояния здоровья населения, а также установление причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания. Однако решение этих задач в области гигиены труда не представляется возможным по причине несовершенства системы мониторинга показателей, характеризующих условия труда и состояние здоровья работающего населения, в связи с чем гигиеническое обоснование основных направлений совершенствования системы СГМ является актуальным.

**Материал и методы.** *Анализ и оценка условий труда работающего населения проводилась на основании государственных докладов «О состоянии санитарно-*

эпидемиологического благополучия населения в Архангельской области (АО) в 2011–2020 гг.». *Гигиеническая оценка результатов условий труда и профессиональной заболеваемости работающего населения проводились на основании действующих нормативно-правовых актов (СанПиН 1.2.3685-21, Руководств Р 2.2.2006-05, Р 2.2.1766-03) и методики, предложенной Н.Ф. Измеровым, Э.И. Денисовым «Профессиональный риск для здоровья работников» (2003).*

**Результаты и обсуждение.** По результатам оценки условий труда работающего населения АО в последние десять лет (2011–2020 гг.) наблюдается ухудшение показателей отдельных вредных и (или) опасных факторов производственной среды, влияющих на развитие профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, на фоне значимого снижения профессиональной заболеваемости исследуемых контингентов. Так, доля рабочих мест за анализируемый период на объектах контроля (надзора), не соответствующих гигиеническим нормативам, возросла по шуму с 30,2 до 37,4%, микроклимату – с 12,9 до 33,6%, доля проб воздуха рабочей зоны на содержание паров и газов, пылей и аэрозолей, превышающих ПДК, колебалась от 0,0 до 4,9% и от 0,0 до 24,2% соответственно. По уровням общей и локальной вибраций наблюдалась тенденция снижения доли рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормативам с 26,8 до 3,0%. Мониторинг показателей трудового процесса, характеризующих тяжесть труда и оказывающих значимое влияние на развитие профессиональных заболеваний среди работающего населения АО, не осуществлялся. Специфика видов экономической деятельности в АО, связанная с наличием лесозаготовительной, лесопильно-деревообрабатывающей промышленности, общего строительства и выполнением ряда работ на открытых площадках, позволяет предположить, что условия труда работающих в холодный период года характеризуются воздействием на них неблагоприятных метеорологических факторов, которые могут влиять на развитие профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости работающего населения Северного региона, что подтверждается данными литературы [2, 3].

Анализ профессиональной заболеваемости работающего населения АО показал, что ее уровни за период 2011–2020 гг., на фоне роста удельного веса вредных и (или) опасных факторов производственной среды не соответствующих гигиеническим нормативам, имели статистически значимую ( $p < 0,01$ ) тенденцию снижения с 2,2 до 0,23 случая на 10000 работающих, на что указывает линия тренда (рисунок 1). В последние три года уровни профессиональной заболеваемости работающего населения АО были значимо ниже аналогичных показателей Российской Федерации (рисунок 1).

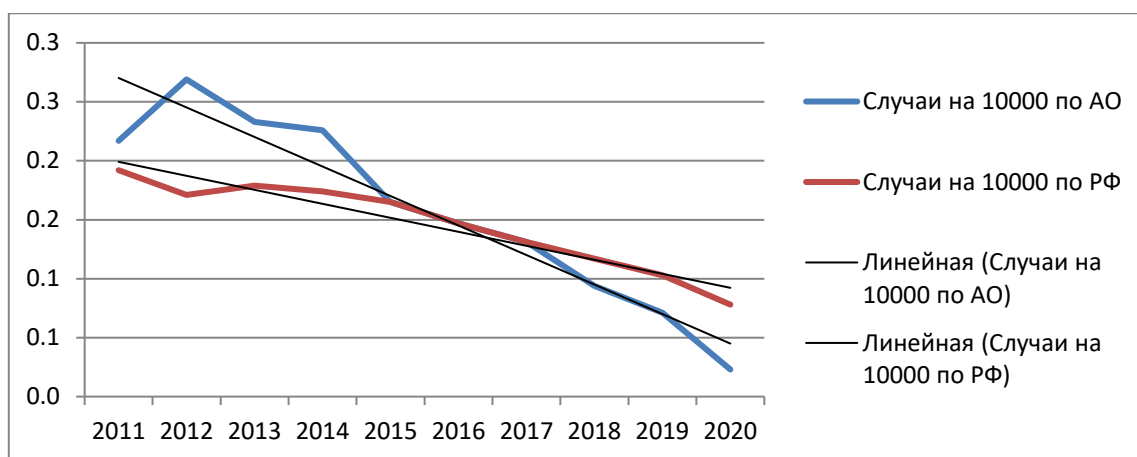


Рис. 1. Сравнительная динамика профессиональной заболеваемости работающего населения Архангельской области.

По данным проведенного анализа установлено, что снижение показателей впервые зарегистрированных профессиональных заболеваний среди работающего населения АО в период с 2017 по 2020 гг. было связано со значимым снижением показателей впервые выявленной профессиональной патологии при периодических медицинских осмотрах (ПМО) и ростом этих показателей при обращении за медицинской помощью. Начиная с 2017 г. по 2020 г. число больных с впервые зарегистрированными профессиональными заболеваниями, выявленными при ПМО, среди работающих АО снизилось с 37 до 5, а доля больных с впервые выявленной профессиональной патологией при обращении за медицинской помощью возросла в период 2011–2020 гг. с 40,2 до 85,7%, что может свидетельствовать о значимом снижении качества проводимых ПМО. Одной из причин неполного выявления профессиональных заболеваний при ПМО является отсутствие мониторинга вредных и (или) опасных факторов рабочей среды и трудового процесса по их уровням, классам условий труда и степени вредности, показателей здоровья работающего населения по итогам ПМО, с учетом всех выявленных заболеваний и иных нарушений здоровья, результатов лабораторных и функциональных исследований, анкетирования лиц, прошедших медицинские освидетельствования, по стандартизованным возрастным, половым, стажевым и профессиональным группам работников, что не позволяет устанавливать причинно-следственные связи выявленных заболеваний с условиями труда работающих, выявлять начальные формы профессиональных заболеваний, ранние признаки воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов рабочей среды и трудового процесса на состояние здоровья работников [1]. Сложившаяся ситуация требует пересмотра системы ведения СГМ и включения в нее показателей, характеризующих условия труда и здоровье исследуемых контингентов.

На современном этапе развития санитарного законодательства в области гигиены труда на промышленных предприятиях имеются информационные данные, характеризующие условия труда работающих по уровням воздействующих вредных и (или) опасных факторов рабочей среды, а также классам условий труда и степени их вредности, установленные по результатам производственного лабораторного контроля, лабораторных и инструментальных исследований, проводимых при плановых проверках условий труда объектов контроля (надзора), специальной оценки условий труда, а также указанные в санитарно-гигиенических характеристиках условий труда больных, выявленных с подозрениями на профессиональные заболевания, которые не используются при оформлении направлений на предварительные и периодические медицинские осмотры, определении контингентов, подлежащих медицинским освидетельствованиям, составлении поименных списков лиц, подлежащих ПМО. В связи с этим врачебная комиссия, осуществляющая медицинское освидетельствование работников, не может устанавливать причинно-следственные связи выявленных нарушений здоровья с условиями труда, что требует внесения изменений в соответствующие нормативно-правовые акты.

#### **Выводы:**

1. Проведение СГМ условий труда работающего населения по удельному весу воздействующих вредных и (или) опасных факторов производственной среды на рабочих местах, не соответствующих гигиеническим нормативам, не позволяет своевременно выявлять начальные формы профессиональных заболеваний, ранние признаки воздействия факторов рабочей среды и трудового процесса на состояние здоровья работников, устанавливать причинно-следственные связи выявленных заболеваний среди работающего населения с условиями труда по итогам ПМО, определять группы профессиональных рисков развития заболеваний, разрабатывать и принимать управленческие решения по созданию безопасных условий труда.

2. Многолетняя динамика профессиональной заболеваемости работающего населения АО статистически значимо ( $p < 0,01$ ) свидетельствует о снижении ее уровней в период с 2011 г. по 2020 г. с 2,2 до 0,23 случая на 10 000 работающих и не согласуется с ростом удельного веса рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормативам, по уровням шума, параметрам микроклимата, а также содержанию в воздухе рабочей зоны паров и газов, пылей и аэрозолей, а установленное исследованиями снижение показателей выявленных профессиональных заболеваний при ПМО и их рост при обращении больных за медицинской помощью может свидетельствовать о статистической недостоверности регистрируемой

профессиональной заболеваемости и снижении качества проводимых медицинских освидетельствований работников.

3. Основными направлениями совершенствования системы СГМ условий труда работающего населения являются: мониторинг вредных факторов рабочей среды и трудового процесса по их уровням, классам условий труда и степени вредности, в том числе итоговому классу, показателей здоровья работающего населения по итогам ПМО с учетом всех выявленных заболеваний, в том числе профессиональных, исходам заболеваний (стойкая утрата трудоспособности, инвалидность, смерть и другие), результатов проведенных лабораторных и функциональных исследований, анкетирования лиц, прошедших медицинские освидетельствования, по стандартизованным возрастным, половым, стажевым и профессиональным группам работников с установлением причинно-следственных связей развития заболеваний с условиями труда, определением категорий профессиональных рисков и срочности мер их снижения.

4. В целях снижения профессиональных рисков развития заболеваний среди работающего населения и обеспечения эффективной их профилактики целесообразным является внесение дополнений в нормативно-правовые акты, регламентирующие проведение предварительных, при поступлении на работу, и периодических медицинских осмотров, в части создания информационных баз данных на промышленных предприятиях по условиям труда работающих с использованием их для оформления документов на предварительные и периодические медицинские осмотры работающего населения, подвергающего воздействию вредных и (или) опасных факторов рабочей среды и трудового процесса, с целью установления причинно-следственных связей выявленных заболеваний и иных нарушений здоровья работников с условиями труда.

#### **Литература:**

1. Прокопенко Л.В. Современные проблемы проведения периодических медицинских осмотров и оценки здоровья работающего населения по их итогам / Л.В. Прокопенко, Л.А. Соколова // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – № 11. – С. 27-31.
2. Соколова Л.А. Здоровье населения европейского севера России на рубеже XXI века / Под науч. ред. Р.В. Банниковой, Н.И. Кондаковой, Ю.Р. Теддера. – Архангельск: Издат. центр Север.гос. мед. ун-та, 2002. – 580 с.
3. Соколова Л.А. Здоровье работающих в лесопильно-деревообрабатывающей промышленности: Монография. – Архангельск: Север.гос. мед. ун-т, 2005. – 192 с.

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

И.Г. Зорина, А.Д. Максимова, И.О. Унжаков

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Челябинск

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ВОДА, ПОЧВА, СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ.

В целях выявления тенденций в состоянии качества объектов среды Челябинской области проанализированы данные гигиенического мониторинга с 2019 по 2021 год. В 2021 году в Челябинской области общий процент нестандартных проб составил 4,7%, из которых 60% приходится на пробы атмосферного воздуха, 38% составляют неудовлетворительные пробы воды и 2% приходится на долю нестандартных проб почвы селитебной зоны. С 2019 года отмечен подъем доли проб воздуха с превышением предельно-допустимой концентрации (ПДК) на 2,5%, снижение процента неудовлетворительных проб воды поверхностных источников по санитарно-химическим показателям в 1,3 раза, проб воды подземных источников – в 1,4 раза. Удельный вес проб почвы с превышением ПДК по санитарно-химическим показателям в 2021 году по сравнению с 2019 годом снизился на 14,9%. При исследовании проб воздуха за три года отмечается увеличение доли нестандартных проб по сероводороду в 10,5 раз, по диоксиду азота в 2,7 раз, снижение доли проб с превышением ПДК по фенолу – в 1,9 раз, за последний год – снижение доли проб с превышением ПДК по содержанию толуола в 7,4 раза, бензола в 6 раз. Процент проб почвы с превышением ПДК по содержанию свинца снизился в 12 раз, проб почвы с превышением ПДК по кадмию – повысился в 1,6 раза, удельный вес нестандартных по микробиологическим показателям проб снизился в 2,45 раза. В связи с реализуемыми мероприятиями показатели качества окружающей среды в динамике трех лет улучшились на 5–7%.

In order to identify trends in the state of quality of environmental objects in the Chelyabinsk region, the data of hygienic monitoring from 2019 to 2021 were analyzed. In 2021, in Chelyabinsk Region, the total percentage of non-standard samples was 4.7%, of which 60% were atmospheric air samples, 38% were unsatisfactory water samples and 2% were non-standard soil samples of the residential zone. Since 2019, the proportion of air samples exceeding the maximum permissible concentration (MPC) increased by 2.5%, unsatisfactory water samples from surface sources by sanitary and chemical indicators decreased by 1.3 times, water samples from underground sources – by 1.4 times. The specific weight of soil samples exceeding the MPC for sanitary and chemical indicators in 2021 decreased by 14.9% compared to 2019. As for air samples within 3 years, there has been an increase in the proportion of non-standard samples for hydrogen sulfide by 10.5 times, for nitrogen dioxide by 2.7 times, a decrease in the proportion of samples exceeding the MPC for phenol by 1.9 times, over the past year – a decrease in the proportion of samples exceeding the MPC for toluene content by 7.4 times, benzene 6 times. The percentage of soil samples exceeding the MPC for lead content decreased by 12 times, soil samples exceeding the MPC for cadmium increased by 1.6 times, the proportion of non-standard microbiological samples decreased by 2.45 times. In connection with the implemented measures, environmental quality indicators have improved by 5–7% in the dynamics of three years.

**Актуальность.** В результате развития в огромных масштабах промышленного производства и быта человека произошли и продолжают развиваться значительные изменения свойств внешней среды, что существенно отражается на состоянии здоровья и жизнедеятельности населения [3, 5].

Неблагоприятное состояние объектов окружающей среды может существенно ухудшать основные медико-демографические показатели населения, такие как: средняя продолжительность жизни, заболеваемость, смертность и другие [2].

На территории Челябинской области в рамках национального проекта «Экология» реализуются федеральные проекты: «Чистый воздух», «Чистая вода», «Чистая страна», «Обращение с ТКО» и др.; разработана региональная программа «Охрана окружающей среды Челябинской области», в рамках которых осуществляется деятельность, направленная на усиленный контроль за производством промышленных предприятий, эксплуатацией очистных сооружений, за структурой и составом полигонов при их эксплуатации. Таким образом, проводимые мероприятия и реализованные комплексные планы позволяют улучшить целевые показатели качества атмосферного воздуха, воды и почвы [1, 4].

**Цель:** дать комплексную аналитическую оценку качества атмосферного воздуха, воды и почвы по химическим, микробиологическим показателям в динамике трех лет (2019–2021 г.г.) для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в регионе.

**Материалы и методы исследования.** В работе применены: гигиенический, аналитический и статистический методы исследования. Оценка качества показателей атмосферного воздуха, воды, почвы проводилась на основании данных лабораторных исследований, выполненных Аккредитованным Испытательным лабораторным центром ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» в зоне влияния выбросов промышленных предприятий, автомагистралей и стационарных постах. Всего в 2021 было отобрано: 82905 проб атмосферного воздуха по 44 веществам (сероводород, азота диоксид, азота оксид и др.), 13355 проб воды по 9 веществам (хлороформ, железо, никель, и др.), 1781 проб почвы селитебной зоны (465 проб (26,5%) – на санитарно-химические показатели, 527 пробы (29,5%) – на микробиологические показатели, 789 проб (44%) – на паразитологические показатели). В работе использованы данные социально-гигиенического мониторинга, представленные в государственном докладе «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области в 2021 году» и данные формы федерального статистического наблюдения № 18 «Сведения о санитарном состоянии Челябинской области»

**Результаты исследования.** В целях выявления современных тенденций в состоянии качества атмосферного воздуха, воды и почвы на территории Челябинской области проанализированы данные социально-гигиенического мониторинга на 2021 год (таблица 1).

При анализе выявлено, что общая доля нестандартных проб в 2021 году составила 4,7%, из которых 60% приходится на долю проб атмосферного воздуха (что составляет 2,8% от общего числа проб), 38% – на долю проб питьевой воды централизованного водоснабжения (1,8% от общего числа проб), 2% – на долю проб почвы селитебной зоны (0,1% от общего числа проб).

Значительный подъем доли неудовлетворительных проб атмосферного воздуха отмечается с 2019 года, который вырос к 2021 на 2,5% (с 0,8% в 2019 г. до 3,3% в 2021 г.). Отмечается тенденция к увеличению доли неудовлетворительных проб атмосферного воздуха: в 10,5 раз по сероводороду (с 0,65% в 2019 до 6,82% в 2021), в 2,7 раз по диоксиду азота (с 0,46% в 2019 до 1,26% в 2021), в 1,3 раз по бензапирену (с 8,45% в 2019 до 11,23% в 2021), в 1,2 раза по оксиду азота (с 0,43% в 2019 до 0,52% в 2021). В результате проводимых мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в динамике трех лет наблюдаются снижение доли проб с превышением ПДК в атмосферном воздухе по содержанию фенола в 1,9 раз (с 1,58% в 2019 до 0,8% в 2021). За последний год наблюдается стойкое снижение доли проб с превышением ПДК: по содержанию толуола в 7,4 раза, бензола в 6 раз, взвешенных веществ в 2,8 раза.

Таблица 1.

Доля нестандартных проб в различных объектах окружающей среды Челябинской области в 2021 г. (атмосферный воздух, вода, почва)

Показатели	Количество нестандартных проб (абс.) (n=4620)	Доля нестандартных проб, %	
		От общего числа нестандартных проб	От общего числа всех проб
Атмосферный воздух	2736	60	2,8
Вода централизованного водоснабжения	1776	38	1,8
Почва селитебных территорий	108	2	0,1



Процент неудовлетворительных проб воды поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения в 2021 году значительно снизился по санитарно-химическим в 1,3 раза (с 32% в 2019 г. до 23,78% в 2021 г.), а проб воды подземных источников в 1,4 раза (с 27,38% в 2019 г. до 19,49% в 2021 г.).

В селитебной зоне отмечено стойкое снижение доли проб почвы с превышением гигиенических нормативов по санитарно-химическим показателям в 2021 году по сравнению с 2019 годом на 14,9%. Зарегистрировано снижение доли проб с превышением гигиенических нормативов по содержанию свинца в 12 раз, доля проб в селитебной зоне с превышением гигиенических нормативов по кадмию повысилась в 1,6 раза и снизилась по микробиологическим показателям в 2,45 раза.

Во исполнение Указа Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» в Челябинской области в рамках реализации национальных и федеральных проектов проведены плановые контрольно-надзорные мероприятия в отношении оценки качества атмосферного воздуха и определении совокупного объема вредных выбросов, водоснабжения и водоотведения, за обращением с отходами, структурой и составом полигонов при их эксплуатации.

#### **Выводы:**

1. В 2021 году в Челябинской области доля нестандартных проб составила 4,7%, из которых 60% составляют пробы атмосферного воздуха (2,8% от общего числа проб), 38% приходится на долю неудовлетворительных проб воды системы централизованного водоснабжения (1,8% от общего числа проб) и 2% приходится на долю нестандартных проб почвы селитебной зоны (0,1% от общего числа проб).

2. Отмечены значительный подъем доли проб атмосферного воздуха с превышением ПДК в общем объеме проведенных исследований с 2019 года к 2021 году на 2,5% (с 0,8% в 2019 г. до 3,3% в 2021 г.), снижение процента неудовлетворительных проб воды поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения в 2021 году по санитарно-химическим показателям в 1,3 раза (с 32% в 2019 г. до 23,78% в 2021 г.), проб воды подземных источников – в 1,4 раза (с 27,38% в 2019 г. до 19,49% в 2021 г.), удельного веса проб почвы селитебной зоны с превышением гигиенических нормативов по санитарно-химическим показателям в 2021 году по сравнению с 2019 годом на 14,9%.

3. При исследовании проб атмосферного воздуха в динамике трех лет отмечается увеличение доли неудовлетворительных проб по сероводороду в 10,5 раз (с 0,65% в 2019 до 6,82% в 2021), по диоксиду азота в 2,7 раз (с 0,46% в 2019 до 1,26% в 2021), снижение по фенолу в 1,9 раз (с 1,58% в 2019 до 0,8% в 2021), за последний год – стойкое снижение доли проб с превышением ПДК по содержанию толуола в 7,4 раза, бензола в 6 раз,

взвешенных веществ в 2,8 раза. В динамике трех лет процент проб почвы селитебной зоны с превышением ПДК по содержанию свинца снизился в 12 раз, проб почвы с превышением ПДК по кадмию – повысился в 1,6 раза, удельный вес нестандартных проб по микробиологическим показателям снизился в 2,45 раза.

4. В связи с реализуемыми мероприятиями показатели качества окружающей среды в динамике трех лет улучшились на 5–7%.

#### **Литература:**

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Челябинской области в 2021 году» подготовлен Управлением Роспотребнадзора по Челябинской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области», 2022. – 225 с.

2. Заводова Е.И., Оськина О.Ф. Комплексная гигиеническая оценка состояния здоровья населения и факторов среды обитания // Санитарный врач. – 2015. – № 4. – С. 43-46.

3. Клепиков О.В. Интегральная эколого-гигиеническая оценка территории промышленного центра / О.В. Клепиков, С.А. Куролап, П.М. Виноградов // Санитарный врач. – 2016. – № 1. – С. 20-26.

4. Куролап С.А. Интегральная экологическая оценка состояния городской среды / С.А. Куролап [и др.] – Воронеж: Издательство «Научная книга», 2015. – 231 с.

5. Леонович Э.И. Оценка риска для жизни и здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Гигиенические показатели уровня загрязнения атмосферы: учебно-методическое пособие / Э.И. Леонович, И.В. Скоробогатая. – Минск: БГМУ, 2019. – 48 с.

### **МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА БЕНЗ(А)ПИРЕНОМ ПРИМАГИСТРАЛЬНЫХ ЗОН ГОРОДА НИЖНИЙ НОВГОРОД**

**Е.С. Калачева<sup>1,2</sup>, И.А. Потапова<sup>1</sup>, И.В. Федотова<sup>1</sup>, М.В. Темнова<sup>2</sup>, Е.Ф. Черникова<sup>1</sup>,  
Е.В. Моисеева<sup>1</sup>, Е.М. Жаркова<sup>1</sup>, А.А. Мельникова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет

им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** БЕНЗ(А)ПИРЕН, МОНИТОРИНГ, АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, АВТОТРАНСПОРТ.

В 2021 г. проведено исследование загрязнения воздуха бенз(а)пиреном (БП) вблизи нескольких транспортных магистралей г. Нижний Новгород. Средние по городу концентрации БП составили  $(0,25 \pm 0,15)$  нг/м<sup>3</sup>, что ниже по сравнению с результатами наблюдений прошлых лет. Превышение гигиенического норматива (до 2,6 раза) было выявлено вдоль автодороги, где наблюдалось затруднение транспортного потока – движение характеризовалось меньшей интенсивностью, средней плотностью, низкой скоростью и значительным преобладанием количества легковых автомобилей по сравнению с грузовыми.

A study was made of air pollution with benzo(a)pyrene (BP) near several highways of Nizhny Novgorod in 2021. The medium concentrations of BP in the city were  $(0.25 \pm 0.15)$  ng/m<sup>3</sup>, which is lower compared to the results of observations previous years. Exceeding the hygienic standard (up to 2.6 times) was revealed along the road, where there was a traffic flow obstruction – traffic was characterized by lower intensity, average density, low speed and a significant predominance of the number of cars compared to trucks.

Согласно данным Росстата, Нижний Новгород занимает 6-ое место по численности постоянного населения среди городов России. Самыми густонаселенными районами города являются Автозаводский, Сормовский, Канавинский, Советский, тогда как самые густонаселенные улицы располагаются вдоль главных транспортных магистралей – пр. Ленина (Ленинский район) и пр. Гагарина (Приокский район).

В настоящее время именно автомобиль является основным источником поступления загрязняющих, в том числе канцерогенных, веществ в атмосферный воздух (АВ). Химический фактор относится к ведущим показателям окружающей среды, обуславливающим санитарно-эпидемиологическое благосостояние населения: 70% неинфекционных заболеваний граждан Российской Федерации связаны с воздействием различных химических соединений, присутствующих во вдыхаемом воздухе [3, 5].

Среди приоритетных по степени опасности для здоровья населения выступают полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и мелкодисперсные твердые частицы, адсорбирующие ПАУ, вследствие чего многократно усиливается их пагубное воздействие на организм человека [1, 6]. Маркером группы ПАУ считается бенз(а)пирен (БП), который является убиквитарным загрязнителем окружающей среды и относится, согласно классификации МАИР, к канцерогенам 1 группы [5, 6]. Именно БП на 70–80% обуславливает канцерогенную активность реальных сочетаний ПАУ в АВ [2].

БП оказывает канцерогенное, мутагенное, гематотоксическое и эмбриотоксическое действие [4]. Пролонгированное воздействие БП вызывает лейкемию и врожденные уродства, а также значительно ослабляет иммунитет, что, в свою очередь, может привести к развитию хронических заболеваний дыхательной, нервной и пищеварительной систем. Его отличительными свойствами являются высокая химическая и термическая устойчивость, возможность долгой миграции из одних объектов в другие, биоаккумуляция [4, 5]. Для него не существует пороговых концентраций – он представляет угрозу для здоровья в любом количестве [5].

Целью исследования была оценка уровней загрязнения БП воздуха в 2021 г. вблизи наиболее оживленных транспортных магистралей Нижнего Новгорода, проходящих через селитебные территории, и сравнение полученных результатов с данными прошлых лет.

Пробы АВ отбирались близ крупных автомобильных дорог общегородского значения в весенне-летний период в дневное время с интервалом 1 час в Нижегородском (точка №1 – ул. Родионова, 24; №2 – Казанское шоссе, 11 / ул. Касьянова, 1), Приокском (№3 – пр. Гагарина, 92) и Канавинском (№4 – Московское шоссе, 124; №5 – Московское шоссе, 288) районах города (n=60). Одновременно визуальным способом устанавливались динамические и количественные характеристики транспортных потоков (ТП): интенсивность, скорость, плотность и структура движения.

Измерение массовых концентраций БП в АВ выполнялось в соответствии с аттестованной методикой М 02-14-2002 (ФР.1.31.2003.00772) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02-2М». Установленные концентрации БП в АВ сравнивались с данными за 2007–2018 гг., полученными сотрудниками ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора (n=170).

Установлено, что максимальные разовые концентрации БП примагистральных зон в среднем по городу составили  $(0,25 \pm 0,15)$   $\text{нг/м}^3$  при диапазоне 0,0–2,6  $\text{нг/м}^3$  и ПДК для АВ 1,0  $\text{нг/м}^3$ . В целом, в 2021 г. наблюдаются более низкие уровни БП вдоль загруженных автодорог по сравнению с данными за 2007–2018 г. (рисунок 1). Так, в 2007 г. содержание БП находилось на уровне  $(2,3 \pm 1,9)$   $\text{нг/м}^3$ , в 2008 г. –  $(1,3 \pm 0,7)$   $\text{нг/м}^3$ , в 2009 г. –  $(1,1 \pm 0,4)$   $\text{нг/м}^3$ , в 2017 г. –  $(0,27 \pm 0,07)$   $\text{нг/м}^3$ , в 2018 г. –  $(0,22 \pm 0,11)$   $\text{нг/м}^3$ .

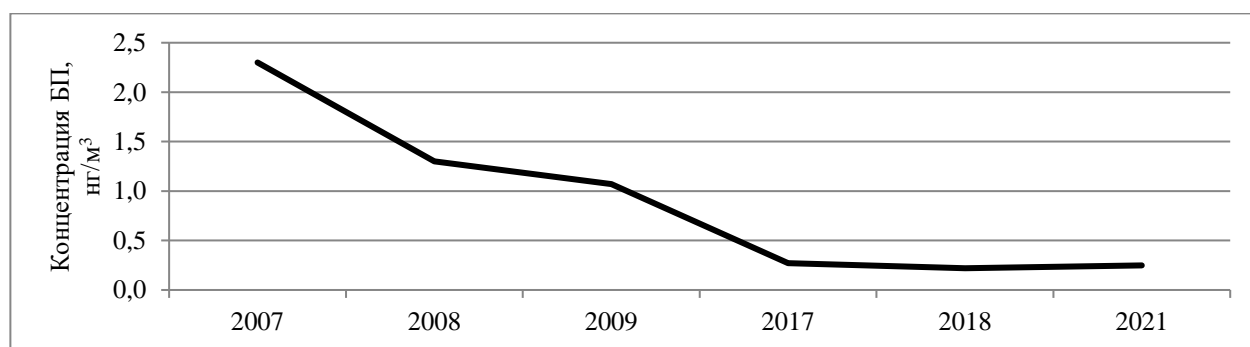


Рис. 1. Динамика изменения средних концентраций БП в воздухе примагистральных зон г. Нижний Новгород.

Максимальная разовая концентрация БП в воздухе придорожных территорий в 2021 г. была определена на уровне 2,6  $\text{нг/м}^3$ , что в 3,85 раз ниже относительно результатов исследований 2007 г. (10,0  $\text{нг/м}^3$ ); в 1,42 раза ниже показателей 2008 г. (3,7  $\text{нг/м}^3$ ) и в 1,19 раз ниже показателей 2009 г. (3,1  $\text{нг/м}^3$ ). Количество проб, превышающих гигиенический норматив (1  $\text{нг/м}^3$ ), также уменьшилось: в 2021 г. составило 5,0% всех проб, в 2009 г. –

43,8%; в 2008 г. – 50,0% и в 2007 г. – от 66,7%. В 2017 и 2018 гг. превышений ПДК БП для атмосферы выявлено не было.

Следует отметить, что в 2021 г. содержание БП в воздухе придорожных территорий практически во всех точках наблюдения находилось на уровне  $0,10 \pm 0,04$  нг/м<sup>3</sup> (рисунок 2).

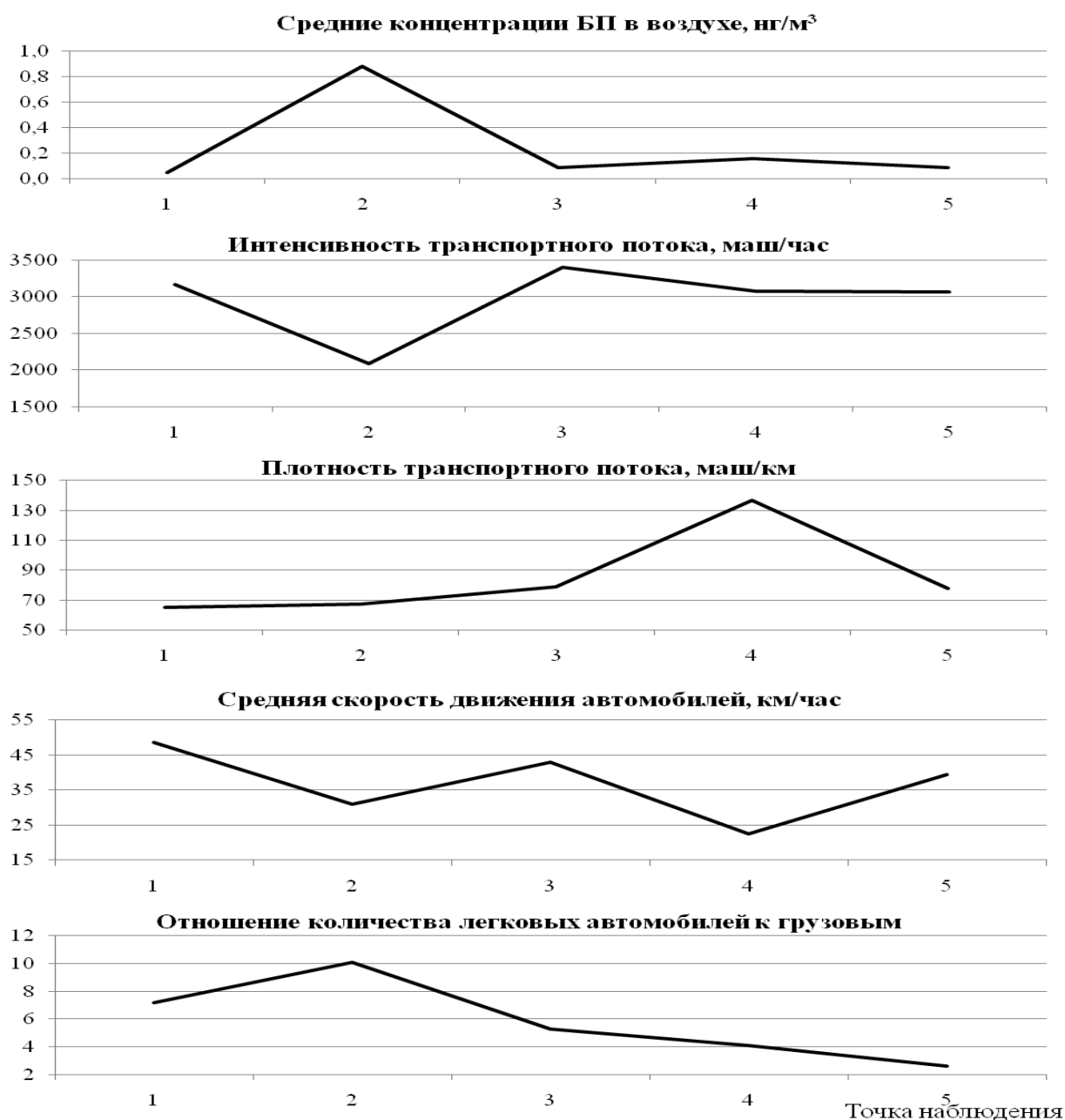


Рис. 2. Средние концентрации БП в воздухе примагистральных зон и динамические характеристики транспортных потоков г. Нижний Новгород в 2021 г.

Исключение составили уровни концентраций БП близ магистрали Казанское шоссе, 11 / ул. Касьянова, 1, где они достигали значений, превышающих гигиенический норматив до 2,6 раза.

На рис. 2 также отражены основные характеристики ТП исследуемых в 2021 г. автодорожных магистралей. Интенсивность ТП составляла 2090–3400 маш/час; плотность движения – 65,4–136,9 маш/км; средняя скорость автомобилей – 22,5–48,5 км/час и отношение количества легковых автомобилей к грузовым – 2,6–10,1.

В точке наблюдения с наиболее высокими уровнями концентраций БП в АВ (№2) отмечалась меньшая интенсивность движения автомобилей (2090 маш/мин), средняя плотность ТП (67,4 маш/км), достаточно низкая скорость транспортных средств (ТС) (31,0 км/час) при максимальном по городу отношении легковой/грузовой автомобиль (10,1). В момент наблюдения на автомагистрали движение автомобилей было затруднено, двигатели внутреннего сгорания работали «на холостом ходу».

Интересно отметить, что в точке с наиболее плотным ТП (№4) – 136,9 маш/км, наименьшей скоростью движения ТС – 22,5 км/час и наименьшим количеством легковых автомобилей на 1 грузовой максимальные разовые концентрации БП в воздухе примагистральной зоны не превышали 0,3 ПДК. В данном месте наблюдения интенсивность ТП была достаточно высокой и составила 3080 маш/час, т.е., несмотря на низкую скорость автомобилей, как такового «затора» на дороге не наблюдалось.

При достаточно высоком отношении легковой/грузовой автомобиль (точка №1) – 7,2, самой высокой по городу средней скоростью движения ТС (48,5 км/час) и средними значениями интенсивности и плотности движения (3170 маш/час и 65,4 маш/км соответственно) максимальные значения концентраций БП в придорожной зоне не превышали 0,2 ПДК.

Таким образом, исследование показало, что в период 2007–2021 гг. выявлено снижение как средних, так и максимальных разовых концентраций БП в АВ примагистральных территорий г. Н. Новгород. Во многом выявленные улучшения могут быть связаны с серьезной работой администрации Нижегородского округа по реструктуризации дорожной системы – регулированию движения ТС на основных магистралях города, строительству наземных / подземных переходов, объездных дорог.

Установлено, что на уровень концентраций БП в воздухе определенное влияние оказывают скорость движения, структура ТП и грамотная организация движения на магистрали, которая обуславливает достаточную пропускную способность магистрали и, как следствие, снижает вероятность образования «заторов» на дороге.

#### **Литература:**

1. Германова, Т.В. К вопросу загрязнения атмосферного воздуха города Тюмени Автомобильным транспортом / Т.В. Германова, А.Ф. Керножитская. – Текст: электронный // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2013. – № 2 (54). –

С. 25-28. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20417877> (дата обращения: 15.02.2022). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

2. Демиденко, Г.А. Экологический мониторинг загрязнения окружающей среды формальдегидом и бенз(а)пиреном / Г.А. Демиденко, Д.Ф. Жирнова. – Текст: электронный // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 10. – С. 109-113. URL: 10.13.pdf (kgau.ru) (дата обращения: 15.02.2022).

3. Нижегородская область в цифрах 2021: краткий статистический сборник / Нижегородстат; редколлегия Г.П. Полякова (председатель) [и др.]. – Текст: электронный. – Нижний Новгород, 2021. – 364 с. URL: [https://nizhstat.gks.ru/publication\\_collection/document/29431](https://nizhstat.gks.ru/publication_collection/document/29431) (дата обращения: 21.02.2022).

4. Талалаев, В.В. Анализ воздействия компонентов эмиссии автотранспорта на экосистему и организм человека / В.В. Талалаев, У.А. Билык, К.В. Коновалова. – Текст: электронный // Фундаментальные основы инновационного развития науки и образования: сборник статей II Международной научно-практической конференции. – Пенза: МНЦС «Наука и просвещение», 2018. – В 3 ч. Ч. 1. – С. 240-243. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36691999> (дата обращения: 15.02.2022).

5. Тимофеева, С.С. Канцерогенный риск ингаляционного воздействия сажи и бенз(п)пирена, выделяемых автотранспортом на территории автозаправочных станций г. Иркутска / С.С. Тимофеева, Д.В. Перминова. – Текст: электронный // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2011. – № 10 (57). – С. 71-75. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kantserogennyy-risk-ingalyatsionnogo-vozdeystviya-sazhi-i-benz-a-pirena-vydelyaemyh-avtotransportom-na-territorii-avtozapravochnyh/viewer> (дата обращения: 14.02.2022).

6. Федотова, И.В. Бенз(а)пирен как показатель загрязнения воздуха примагистральной зоны / И.В. Федотова, И.А. Потапова, С.А. Краснова, А.В. Зуев, Т.Н. Васильева. – Текст: электронный // Экологические проблемы современности: выявление и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения: материалы Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды (Москва, 14–15 декабря 2017 г.). – Москва: ИП А.В. Рагузин, 2017. – С. 518-521. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37219998> (дата обращения: 14.02.2022).

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ВОЛХОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Ковшов<sup>1,2</sup>, В.Н. Федоров<sup>1</sup>, Ю.А. Новикова<sup>1</sup>, И.О. Мясников<sup>1</sup>, Н.А. Тихонова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»,  
г. Санкт-Петербург

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет  
им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** РИСКИ ЗДОРОВЬЮ, ГОРОД ВОЛХОВ, АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ.

Загрязнение атмосферного воздуха является одним из важнейших факторов экологического риска, в связи с этим следует уделять особое внимание оценке и профилактике последствий воздействия загрязняющих атмосферный воздух веществ на здоровье населения. Цель исследования – провести оценку рисков здоровью населения г. Волхов Ленинградской области, связанных с загрязнением атмосферного воздуха. Использовались данные социально-гигиенического мониторинга, формы федерального статистического наблюдения № 12 за 2008–2019 гг., реестры санитарно-эпидемиологических заключений и Руководство Р 2.1.10.1920-04. В 2018–2019 гг. зарегистрирован подъем заболеваемости населения г. Волхов болезнями органов дыхания. Связь роста заболеваемости с загрязнением атмосферного воздуха подтверждается результатами статистического анализа, а также неприемлемым уровнем хронического неканцерогенного риска. С целью снижения влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения рекомендуется определить численность населения, подвергающегося действию факторов риска, и провести углубленное изучение вклада выбросов, в том числе и ранее неучтенных источников (транспорт, залповые выбросы на предприятиях), в формирование уровней загрязнения атмосферного воздуха.

Atmospheric air pollution is one of the most important environmental risk factors, and therefore, special attention should be paid to the assessment and prevention of the effects of pollutants on public health. The purpose of the study was health risk assessment of the population of the city of Volkhov (Leningrad Region) associated with air pollution. We used materials of social and hygienic monitoring, forms of federal statistical observation No. 12 for 2008–2019, registers of sanitary and epidemiological conclusions, and Guideline R 2.1.10.1920-04 for health risk assessment. In 2018–2019, an increase in the incidence of respiratory diseases was registered in Volkhov. The connection between this one and air pollution was confirmed by the results of statistical analysis, as well as by the unacceptable level of chronic non-carcinogenic risk. In order to reduce the impact of atmospheric air pollution on public health, it is recommended to identify the population exposed to risk factors and calculate the contribution of emissions from previously unaccounted sources (transport, burst emissions at enterprises) to the formation of atmospheric air pollution levels.

**Введение.** Город Волхов является развитым экономическим центром Ленинградской области, свыше 90% всех объемов продукции производится на предприятиях города, относящихся к химической и металлургической промышленности. Высокая концентрация промышленных и транспортных объектов обуславливает



повышенный экологический риск в связи с влиянием хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды [4]. Загрязнение атмосферного воздуха является одним из важнейших факторов экологического риска [1, 6], поэтому следует уделять особое внимание оценке и профилактике последствий воздействия загрязняющих атмосферный воздух веществ на здоровье населения [1, 2]. Риски здоровью населения от воздействия загрязнителей атмосферного воздуха являются важным критерием выбора приоритетных объектов в условиях риск-ориентированной модели деятельности при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения [3], что обуславливает актуальность научных исследований состояния факторов среды обитания в г. Волхов и оценки ее влияния на здоровье населения.

**Цель исследования:** провести оценку рисков здоровью населения г. Волхов Ленинградской области, связанных с загрязнением атмосферного воздуха.

**Материалы и методы.** Использовались данные социально-гигиенического мониторинга за 2008–2018 гг., формы федерального статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» за 2008–2019 гг. и реестры санитарно-эпидемиологических заключений. Применялись гигиенические методы, включающие сбор, анализ и обобщение результатов исследований состояния атмосферного воздуха в г. Волхов; эпидемиологические методы анализа заболеваемости населения; статистические методы обработки полученных данных. С помощью программы IBM SPSS Statistics v.22 проводился регрессионный и корреляционный анализ, зависимые выборки сравнивались с помощью критериев Уилкоксона и Мак-Немара. Кроме того, применялись прогностические методы, позволяющие получить величины риска для здоровья населения от выбросов промышленных предприятий, и методы пространственного анализа распределения рисков с применением ГИС-систем на базе программных продуктов компании ESRI (ArcGis 9.3). Для оценки риска здоровью населения использовалось Руководство Р 2.1.10.1920-04 [5].

**Результаты и обсуждение.** Заболеваемость населения г. Волхов с диагнозами, установленными впервые в жизни, по всем классам болезней (A00-T98) с 2008 по 2018 гг. характеризуются более низкими уровнями по сравнению с показателями Ленинградской области в целом, значимой тенденции к росту заболеваемости не наблюдается. В 2008–2017 гг. первичная заболеваемость населения г. Волхов болезнями органов дыхания находилась на более низком уровне, чем в целом по области, однако в 2018 г. произошло существенное (в 1,6 раза) увеличение заболеваемости по сравнению с 2017 г. (2017 г. – 21049,7, 2018 г. – 33935,9 случаев на 100000 населения). Основной вклад в увеличение

заболеваемости внесла заболеваемость взрослого населения (18 лет и старше), повысившаяся за год в 6,4 раза. Рост заболеваемости взрослого населения г. Волхов болезнями органов дыхания преимущественно связан с увеличением заболеваемости острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей, но также возросла заболеваемость пневмониями (в 1,9 раза) и хроническими бронхитами (в 24,5 раза). В 2019 г. выявленные тенденции к росту первичной заболеваемости болезнями органов дыхания сохраняются, при этом уровень первичной заболеваемости астмой и астматическим статусом взрослого населения увеличился в 6,6 раза.

Высокие значения валовых выбросов, формируемые за счет деятельности приоритетных предприятий, позволяют расценивать уровни загрязнения атмосферного воздуха в г. Волхов как повышенные, что обуславливает неприемлемо высокие уровни хронического неканцерогенного риска для здоровья населения (рисунок 1).

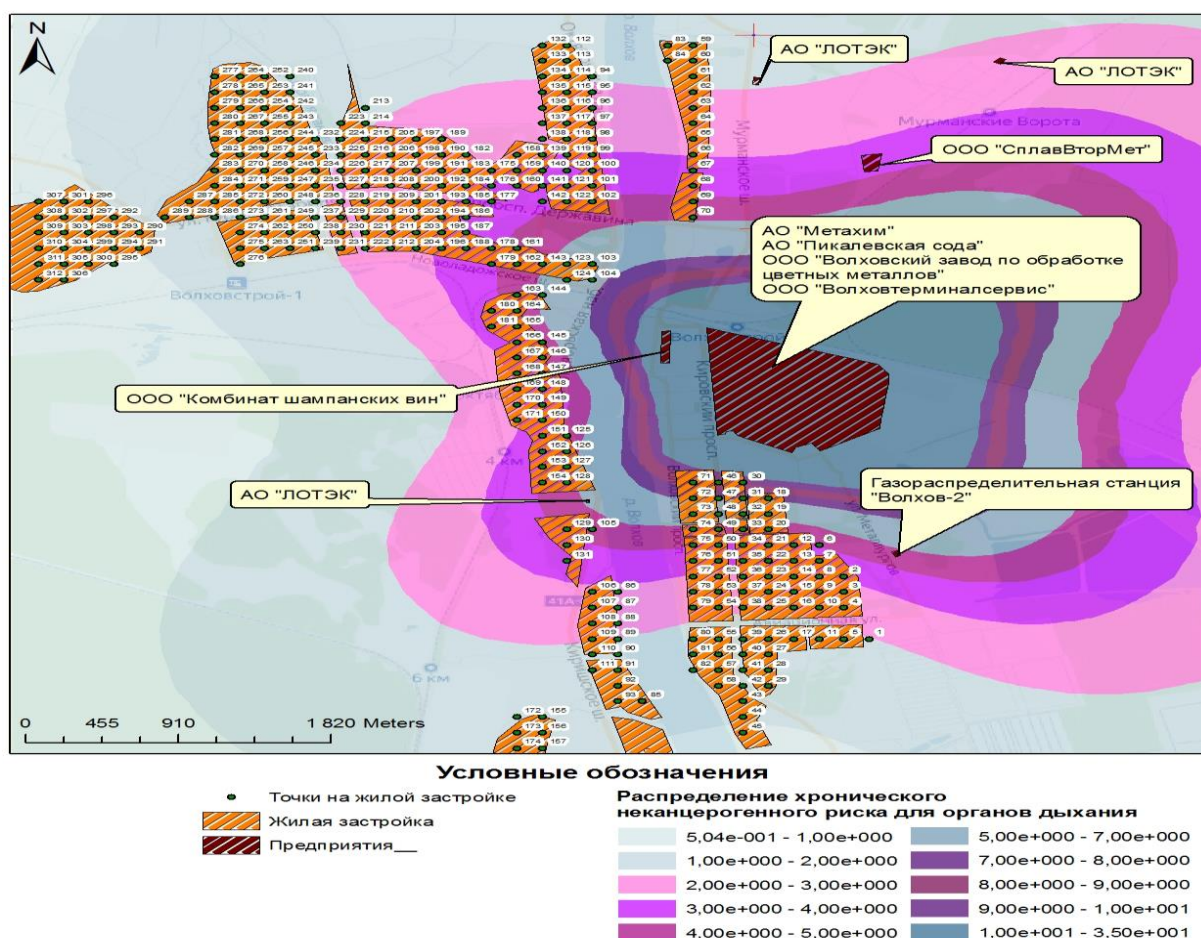


Рис. 1. Распределение хронического неканцерогенного риска для органов дыхания.

Отмечается неприемлемый неканцерогенный риск для органов дыхания, который преимущественно связан с выбросами азота диоксида, серы диоксида и пыли с

содержанием диоксида кремния (20–70% и менее 20%). Наиболее высокие значения риска формируются вокруг промышленного узла, в котором расположены основные предприятия г. Волхов, дающие наибольший вклад в валовый выброс среди всех предприятий (86,24%): АО «Метаксим» (АО «Апатит» с 2019 г.) и АО «Пикалевская сода» (ООО «ГлаЦем» с 2019 г.). Полученные значения неприемлемого неканцерогенного риска от промышленных выбросов подтверждаются расчетами, выполненными по данным лабораторных исследований в рамках многолетнего мониторинга, что свидетельствует о неблагоприятной гигиенической обстановке в части качества атмосферного воздуха и роли промышленных выбросов. Суммарный канцерогенный риск от выбросов приоритетных предприятий оценивается как приемлемый (от  $10^{-6}$  до  $10^{-4}$ ).

Анализ показателей загрязнения атмосферного воздуха и состояния здоровья взрослого населения г. Волхов позволил выявить наличие ряда статистически значимых корреляционных связей: концентрации диоксида серы и частоты болезней органов дыхания ( $p=0,624$ ,  $p=0,040$ ), в том числе пневмонии ( $p=0,679$ ,  $p=0,022$ ); концентрации взвешенных веществ и частоты хронических бронхитов ( $p=0,675$ ,  $p=0,023$ ). Установлено, что существуют статистически значимые отличия в концентрациях диоксида серы в 2016 и 2017 гг. ( $W=911,500$ ,  $p=0,018$ ), и имеются статистически значимые отличия в числе заболевших болезнями органов дыхания в 2017 и 2018 гг. ( $\chi^2=6633,26$ ,  $p<0,001$ ). Неприемлемые значения неканцерогенного риска от вредного воздействия диоксида серы ( $HQ=1,632$ ) и взвешенных веществ ( $HQ=1,736$ ) подтверждают справедливость данных расчетов и косвенно свидетельствуют о значимом вкладе загрязнения атмосферного воздуха в развитие болезней органов дыхания. По результатам автоматизированного линейного моделирования получена модель, содержащая такие предикторы, как азота диоксид (важность предиктора – 0,9125), диоксид серы (0,0626) и взвешенные вещества (0,0249). Роль диоксида азота как важного предиктора уровня заболеваемости болезнями органов дыхания согласуется с результатами оценки риска здоровью, рассчитанными по результатам выбросов в атмосферу ( $HQ=8,730$ ).

**Выводы.** В 2018–2019 гг. в городе Волхов зарегистрирован подъем заболеваемости болезнями органов дыхания. В 2018 г., по сравнению с предыдущим годом, возросла заболеваемость пневмониями (в 1,9 раза) и хроническими бронхитами (в 24,5 раза), в 2019 г. уровень первичной заболеваемости астмой и астматическим статусом взрослого населения увеличился в 6,6 раза. Связь роста заболеваемости с загрязнением атмосферного воздуха косвенно подтверждается результатами статистического анализа, а также неприемлемым уровнем хронического неканцерогенного риска для здоровья населения, включая риск для органов дыхания, обусловленный преимущественно

выбросами азота диоксида, серы диоксида и пыли с содержанием диоксида кремния. Рекомендуется определить численность населения, подвергающегося воздействию идентифицированных факторов риска, разработать сводный проект нормативов выбросов предприятий города, провести углубленное изучение вклада выбросов с учетом ранее неучтенных источников (транспорт, залповые выбросы на предприятиях) в формирование уровней загрязнения атмосферного воздуха. Для выявления вклада выбросов действующих предприятий в формирование неприемлемо высоких уровней риска в г. Волхов целесообразно организовать дополнительные посты мониторинга качества атмосферного воздуха на границах установленных санитарно-защитных зон приоритетных предприятий и разработать мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ, вносящих наибольший вклад в формирование загрязнения атмосферного воздуха.

#### **Литература:**

1. Авалиани С.Л., Безпалько Л.Е., Бобкова А.Л., Мишина А.Л. Перспективные направления развития методологии анализа риска в России // Гигиена и санитария. – 2013. – № 1. – С. 33-35.
2. Боев В.М., Кряжев Д.А., Тулина Л.М., Неплохов А.А. Комплексная оценка канцерогенного риска для здоровья населения моногородов и сельских поселений // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 2. – С. 57-64. DOI: 10.21668/health.risk/2017.2.06.
3. Горяев Д.В., Тихонова И.В. Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха и риски для здоровья населения Красноярского края // Анализ риска здоровью. – 2016. – № 2. – С. 76-83.
4. Ефимова Н.В., Гребенщикова В.И., Забуга Г.А., Кузнецов П.В. Методические подходы к комплексной оценке экологического риска (с учетом различных уровней экосистемы) // Экологический риск / Материалы IV Всероссийской научной конференции с международным участием (г. Иркутск, 18–21 апреля 2017 г.). – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. – С. 19-21.
5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920-04 / Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 05.03.2004. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Progress report on the European Environment and Health Process: Regional Committee for Europe 66th session // World Health Organization. – Copenhagen, 2016. – 16 p.

**ОЦЕНКА РИСКА УТРАТЫ ЗДОРОВЬЯ СОТРУДНИКОВ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО  
ЛАБОРАТОРНОГО ЦЕНТРА РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО ИНДЕКСУ  
ГИГИЕНИЧЕСКОГО БЕСПОКОЙСТВА  
(ПО МЕТОДИКЕ В.М. ЗАЙЦЕВА И Г.Н. КОТОВОЙ)**

**Л.А. Королева<sup>1</sup>, Е.А. Троян<sup>1</sup>, И.Г. Ненахов<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет

им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», г. Воронеж

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ИНДЕКС ГИГИЕНИЧЕСКОГО БЕСПОКОЙСТВА,  
ОХРАНА ТРУДА, ГИГЕНА ТРУДА, ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ.**

Представленная работа представляет собой скорректированный подход, направленный на оценку риска утраты здоровья сотрудников испытательного лабораторного центра, исходя из методики оценки индекса гигиенического беспокойства (В.М. Зайцев, Г.Н. Котова) с учетом профессиональных особенностей профессиональной деятельности и оценки личностной и ситуативной тревожности специалистов. Проведенная работа представляет собой алгоритм расчета интегрального показателя риска утраты здоровья персонала лабораторий Роспотребнадзора.

The presented work is an adjusted approach aimed at assessing the risk of loss of health of employees of the testing laboratory center, based on the methodology for assessing the index of hygienic anxiety (V.M. Zaitsev, G.N. Kotova), taking into account the professional characteristics of professional activity and assessment of personal and situational anxiety of specialists. The work carried out is an algorithm for calculating the integral indicator of the risk of loss of health of Rospotrebnadzor laboratory staff.

Активность любого человека, вне зависимости от его деятельности, определена понятием мотивации, описанной пирамидой Маслоу. Базовые потребности являются основой функционирования, стремления к саморегуляции и поддержанием работоспособности без вреда для собственного здоровья [5].

Проблема является актуальной, так как здоровье трудоспособного населения и поддержание работоспособности – ключевое направление деятельности органов государственной власти. С целью профилактики заболеваемости проводятся периодические медицинские осмотры, процедура специальной оценки условий труда, разработанные правила по охране труда внутри организаций. Вместе с тем, данная проблема не теряет своей актуальности из года в год. Отечественные и зарубежные ученые предлагают различные подходы к совершенствованию охраны труда и сохранение здоровья сотрудников. Одним из таких подходов является методика оценки уровня гигиенического беспокойства, как показателя риска утраты здоровья человеком, разработанная авторами Г.Н. Котовой и В.М. Зайцевым [4].

**Цель работы:** разработать подход к оценке риска утраты здоровья сотрудников испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» по показателю индекса гигиенического беспокойства и уровня личностной и ситуативной тревожности.

**Задачи исследования:**

1. Провести оценку индекса гигиенического беспокойства среди специалистов санитарно-гигиенического и санитарно-эпидемиологического направления деятельности.
2. Оценить роль ситуативной и личностной тревожности сотрудников ИЛЦ в формировании тревожности и их связь с характером профессиональной деятельности.
3. Разработать методику оценки риска утраты здоровья по индексу гигиенического беспокойства и характера тревожности и сотрудников испытательного лабораторного центра.

**Материалы и методы.** В проведенном исследовании приняло участие 60 сотрудников испытательного лабораторного центра, лабораторий эпидемиологического и гигиенического профиля деятельности. В основу исследования была положена методика по оценке индекса гигиенического беспокойства, адаптированная нами с учетом специфики выполняемой профессиональной деятельности [3]. Например, сотрудники лабораторного центра имеют постоянный контакт с химическими и биологическими факторами, что создает дополнительные риски формирования чувства беспокойства [2].

Для расчета уровня показателя гигиенического беспокойства, мы разработали опросники, которые включали в себя две глобальных группы вопросов, которые включали в себя подгруппы, касающиеся не только профессиональных вопросов, но и повседневной жизни. Основные различия между глобальными группами составленных вопросов состояли непосредственно в постановке вопроса. Акцент первой группы вопросов составленной анкеты смещался в сторону контакта опрашиваемого лица с перечисленными авторами опросника риска. Например, сталкивались ли вы с такими факторами утраты здоровья, как неправильное питание или малая подвижность в течение дня? Или формулировка, включающая в себя информацию о том, что фактором риска, непосредственно для этого человека, является «небрежное» отношение к собственному здоровью. Адаптированные, с точки зрения профессиональных особенностей, вопросы анкеты включали вопросы плана, сталкиваетесь ли вы с такими факторами утраты здоровья, как постоянная монотонная работа в течение рабочего дня, постоянное напряжение из-за боязни совершить ошибку при осуществлении профессиональной деятельности и т.д.

Вторая же глобальная группа вопросов уже ставила вопрос в другом ключе: «Считаете ли вы?» Например, если мы возьмем вопрос первой глобальной группы «Сталкиваетесь ли вы с такими факторами утраты здоровья как неправильное питание?», то во второй группе условие изменялось на мнение опрашиваемого о перечисленном факторе риска, т.е. вопросы формулировались так: «Считаете ли вы, что неправильное питание – это риск для утраты здоровья человека?»; «Считаете ли вы, что постоянный контакт с химическим или биологическим фактором представляет угрозу для здоровья сотрудников испытательного лабораторного центра?». Индекс гигиенического беспокойства ранжировался по четырем уровням: 1) низкий уровень (респонденты не сталкиваются с перечисленными факторами риска и их значимость не является высокой в мировосприятии опрашиваемого лица); 2) слабый уровень (опрошенные отмечали единичные риски в обеих группах вопросов); 3) умеренный уровень (опрошенные отмечали более 3-х рисков из опросника в обеих группах вопросов); 4) сильный уровень (опрошенные отмечали объективную угрозу для собственного здоровья при оценивании факторов риска) [5].

Метод диагностики уровня тревожности Спилберга-Ханина – это методика предназначена для диагностики ситуативной и личностной тревожности. Ситуативная реактивная тревожность, как состояние характеризуется субъективно переживаемыми эмоциями: напряжением, беспокойством, нервозностью. Это состояние возникает как эмоциональная реакция на стрессовую ситуацию и может быть разным по интенсивности и динамичности во времени. Под личностной тревожностью понимается устойчивая индивидуальная характеристика, отражающая предрасположенность субъекта к тревоге и предполагающая наличие у него тенденции воспринимать достаточно широкий «веер» ситуаций как угрожающие, отвечая на каждую из них определенной реакцией.

Тестирование по методике Спилбергера – Ханина проводится с применением двух бланков: один бланк для измерения показателей ситуативной тревожности, а второй – для измерения уровня личностной тревожности [1]. Результаты оцениваются отдельно для каждой шкалы путем сложения баллов, присвоенных соответственно ответам на вопросы. Расчет и статистический анализ полученных результатов проводился при помощи математического пакета Libreoffice.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В проведенном нами исследовании приняли участие 60 сотрудников испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», разделенные в силу своей профессиональной деятельности на два направления: санитарно-гигиеническое и санитарно-эпидемиологическое. Данное деление обусловлено характером контакта сотрудника с преобладающим фактором (химическим или биологическим) в своей

профессиональной деятельности. В группу санитарно-гигиенического направления вошло 42-сотрудника, в группу санитарно-эпидемиологического направления – 18 человек. В выбранной методике оценки риска гигиенического беспокойства авторов В.М. Зайцевой и Г.Н. Котова предлагается четыре градации гигиенического беспокойства, но с учетом выбранной нами профессионального направления, большинство сотрудников ощущают умеренный уровень гигиенического беспокойства (73%), из них оставшиеся (17%) ощущают реальную угрозу жизни и действительно высокий уровень тревожности. Стоит отметить, что при сравнении сотрудников групп санитарно-гигиенического направления и сотрудников группы санитарно-эпидемиологического направления значимых различий не было обнаружено ( $p < 0,05$ ), что говорит о примерно одинаковом уровне тревожности, как при контакте с химическим, так и при контакте с биологическим фактором. В связи с этим, перед нами была поставлена задача доработки выбранной методики и определение интегрального показателя, включающего в себя как определение уровня гигиенического беспокойства, так и общей тревожности человека, сформированной не только окружающими факторами, но и внутренними переживаниями человека. Поэтому на втором этапе нашей работы мы использовали методику оценки тревожности Д. Спилбергера в адаптации Ю.Л. Ханина [1].

Нами были получены результаты, свидетельствующих о том, что 13% сотрудников имеют низкий уровень ситуативной тревожности (ст), 71% – средний, 16% – высокий. Личностная тревожность высокого уровня отмечена у меньшего количества сотрудников – 5%. Средний уровень личностной тревожности был отмечен у 72% респондентов, а низкий уровень – 23%. Причем, личностная тревожность преобладала в группе санитарно-эпидемиологического профиля, а ситуативная – в группе санитарно-гигиенического направления.

Эти данные коррелируют ( $p < 0,05$ ) с полученными результатами по оценке уровня гигиенического беспокойства, что позволяет вывести интегральный показатель риска утраты здоровья. Расчет интегрального показателя риска утраты здоровья  $R$ , проводили по формуле:

$$R = \frac{x1 \max * 0,3 + x2 \max * 0,18 + ЛТ * 0,22 + СТ * 0,3}{4},$$

где ЛТ – коэффициент личностной тревожности для каждого сотрудника;

СТ – коэффициент ситуативной тревожности для каждого сотрудника.

$$x1 \max = \frac{\text{количество ответов да в 1 группе вопросов}}{20};$$

$$x2 \max = \frac{\text{количество ответов да во 2 группе вопросов}}{20}.$$



Коэффициент 0,3; 0,3; 0,22 и 0,18 были получены путем ранжирования по преобладающим ответам респондентов о важности для них того или иного фактора и реальной угрозы жизни одним из перечисленных в методиках факторах [3]. Таким образом, мы получили показатель R, который можно использовать для оценки риска утраты здоровья по оценке индекса гигиенического беспокойства и тревожности отдельно взятого сотрудника (при  $R < 0,3$  – риск утраты здоровья низкий; при  $R = 0,4–0,6$  – риск утраты здоровья средний; при  $R > 0,6$  – риск утраты здоровья высокий).

Проведенное исследование возможно использовать в дополнениях к инструкциям по охране труда в испытательных лабораториях, центрах Роспотребнадзора.

#### **Выводы:**

1. Среди персонала испытательного лабораторного центра вне зависимости от характера профессиональной деятельности, у большинства отмечается умеренный уровень тревожности, как при оценке методикой индекса гигиенического беспокойства, так и при использовании методики Спилбергера-Ханина.

2. При оценке личностной и ситуативной тревожности методикой Спилберга-Ханина отмечено, что личностная тревожность преобладала в группе санитарно-эпидемиологического профиля, а ситуативная – в группе санитарно-гигиенического профиля.

3. Оценку риска здоровья по методике гигиенического беспокойства и оценке личностной и ситуативной тревожности можно проводить по интегральному показателю R, определяя уровень которого можно своевременно осуществлять профилактические мероприятия, направленные на сохранение здоровья сотрудников.

#### **Литература:**

1. Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С. «Синдром выгорания» в системе «человек-человек» // Практикум по психологии менеджмента в профессиональной деятельности. Под ред. Г.С. Никифорова-СПб.: Питер Пресс, 2021. – 448 с.

2. Ненахов И.Г. Прогнозирование развития профессионального выгорания у специалистов лабораторного профиля // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2018. № 73. С. 121-124.

3. Ненахов И.Г. Оценка психофункционального состояния сотрудников испытательного лабораторного центра // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2017. № 70. С. 151-155.

4. Zaitsev V.M., Kotova G.N., Savelyev S.I., Semushina I.V. Youth perception estimation of health loss risks as methodological problem of preventive medicine // European Journal of Natural History. 2007. № 3. С. 96-97.

5. Savelyev S.I., Kotova G.N., Zaitsev V.M. Hygienic anxiety index as health loss risk estimation criterion // European Journal of Natural History. 2007. № 3. С. 85-87.

# **САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА – ПО ДАННЫМ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**М.А. Позднякова<sup>1</sup>, С.О. Семисынов<sup>1</sup>, О.В. Соколова<sup>1</sup>, С.М. Лаврентьева<sup>1</sup>,**

**Е.С. Лобковская<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области

в Канавинском, Московском, Сормовском районах г. Нижнего Новгорода,

городского округа г. Бор», г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ.**

Атмосферный воздух является одним из жизненно важных элементов окружающей нас среды. Загрязнение воздуха вызвано сложной смесью газообразных и твердых частиц, каждая из которых оказывает пагубное воздействие на сердечно-сосудистую и дыхательную систему. Лидирующее положение по выбросу основных загрязняющих веществ занимают следующие отрасли промышленности: машиностроение и металлообработка, электроэнергетика, химическая и нефтехимическая промышленность, черная металлургия, производство строительных материалов.

По итогам многолетних наблюдений, следует отметить: с 2014 года произошел значительный положительный сдвиг в качестве атмосферного воздуха. С 2014–2020 года были введены изменения у подавляющего числа работающих котельных и перевод их на газовое топливо; установка нового пылегазоулавливающего оборудования, внедрение современных малоотходных технологий и приобретение нового оборудования на действующих предприятиях; уменьшение количества организованных источников выбросов, закрытие или перепрофилирование отдельных цехов, участков или технологических линий. На данный момент наблюдается положительная динамика в улучшении качества атмосферного воздуха. Этому способствуют снижение автомобильных выбросов, разработка новых систем регулирования уличного движения, изменения крупных промышленных предприятий и инвентаризация стандартных источников загрязнения, благоустройство и озеленение территорий города. Внедряются широкие рекреационные меры по оздоровлению атмосферного воздуха населенных мест.

Atmospheric air is one of the vital elements of the environment around us. Air pollution is caused by a complex mixture of gaseous and solid particles, each of which has a detrimental effect on the cardiovascular and respiratory system. The leading position in the emission of major pollutants is occupied by the following industries: mechanical engineering and metalworking, electric power industry, chemical and petrochemical industry, ferrous metallurgy, production of building materials.

Based on the results of long-term observations, it should be noted that since 2014 there has been a significant positive shift in the quality of atmospheric air. From 2014–2020, changes were introduced in the overwhelming number of operating boiler houses and their conversion to gas fuel; installation of new dust and gas collecting equipment, introduction of modern low-waste technologies and purchase of new equipment at existing enterprises; reduction of the number of organized sources of emissions, closure or re-profiling of individual workshops, sites

or production lines. At the moment, there is a positive trend in improving the quality of atmospheric air. This is facilitated by the reduction of automobile emissions, the development of new traffic control systems, changes in large industrial enterprises and an inventory of standard pollution sources, landscaping and landscaping of the city's territories. Extensive recreational measures are being introduced to improve the atmospheric air of populated areas.

Важнейшей задачей государственной политики в Российской Федерации, является сохранение популяционного здоровья и его всемерное укрепление – она закреплена Конституцией РФ, Федеральным законом «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ, другими нормативными документами различного уровня. В широком смысле, сохранение и укрепление здоровья населения – это процесс создания государством возможностей для усиления контроля общества и каждого человека за факторами, определяющими здоровье [5].

Риски популяционному здоровью в связи с влиянием окружающей среды составляют значительную долю глобального бремени болезней – до 23% всех случаев смертей (около 12,6 млн случаев в год) и до 22% заболеваний в DALY (596 млн DALYs). В свою очередь, неблагоприятная санитарно-эпидемиологическая ситуация во многом зависит от состояния воздушной среды. С влиянием загрязненного атмосферного воздуха (далее – АВ) связывают около трех миллионов смертей ежегодно [7].

В последние годы в РФ отмечается снижение уровней загрязнения АВ, способных вызвать наиболее тяжелые нарушения здоровья. Однако значимыми факторами риска качества АВ продолжают оставаться взвешенные вещества, оксиды азота, диоксид серы, бенз(а)пирен, ароматические углеводороды, фтор и его соединения, хлор и его соединения, аммиак, фенол, формальдегид, тяжелые металлы [2, 6]. Качество АВ определяется интенсивностью его загрязнения – как стационарными источниками, так и передвижными. К основным источникам здесь следует отнести: неэффективные виды транспорта, сжигание топлива и мусора, угольные электростанции и работа промышленных предприятий. Отмечена связь конкретных загрязнителей воздуха с определенными нарушениями здоровья [8].

Нижегородская область – один из крупнейших регионов Центральной России, общей площадью более 76 тысяч км<sup>2</sup> и протяженностью (с юго-запада на северо-восток) – более 400 км. Численность зарегистрированного населения на 01.01.2022 составила 3141015 чел., удельный вес городского населения – 81,27% [2]. Ведущее место по выбросу основных загрязняющих веществ занимают следующие отрасли промышленности: машиностроение и металлообработка, электроэнергетика, химическая и нефтехимическая промышленность, черная металлургия, производство строительных материалов, пищевая

промышленность. В связи с большой площадью области, ее центральным расположением на географической карте страны, серьезной индустриальной составляющей и пролеганием крупных автомобильных трасс большой протяженности (в том числе федерального значения), интенсивность транспортных потоков в целом высокая, особенно в областном центре и городах Кстово, Дзержинск, Выкса, Балахна, Павлово, Арзамас.

Подробная характеристика трехлетней динамики качества АВ в указанных населенных пунктах по данным социально-гигиенического мониторинга (далее – СГМ), представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Динамика качества атмосферного воздуха в крупных населенных пунктах  
Нижегородской области за 2018–2020 годы

№	Территория	Удельный вес проб с превышением ПДК		
		2018 год	2019 год	2020
1	г. Н. Новгород	0,0	0,0	0,06
2	г. Кстово	0,03	0,05	0,012
3	г. Володарск	0,0	1,1	0,0
4	г. Выкса	4,57	0,0	0,0
5	г. Бор	0,12	0,13	0,0
6	г. Балахна	0,0	0,5	0,0
7	Большемурашкинский район	0,0	1,5	0,0
8	В целом по области	0,08	0,06	0,014

В 2020 году количество проб АВ с превышением предельно допустимых концентраций (далее – ПДК) основных загрязнителей в целом по области составило – 0,014%, что в сравнении с предыдущими годами оказалось существенно ниже, разница достоверна (таблица 2) [3, 4].

Настораживает следующий факт: в последние годы наблюдалось смещение акцентов загрязненности АВ в зависимости от географии нахождения населенных мест: наметилась очевидная тенденция снижения качества атмосферного воздуха в сельской местности по сравнению с городской – что, безусловно, отражает динамику общесоциальных процессов и растущую урбанизацию. Случаи превышения ПДК в АВ более чем в 5 раз за последние годы не регистрировались.

Интересным представляется анализ структуры лабораторного контроля загрязненности АВ – в разрезе месторасположения отбора проб. За период с 2014 года произошло кратное уменьшение случаев превышения ПДК, вплоть до достижения нулевых показателей вблизи автомагистралей в зоне жилой застройки. С одной стороны – этот результат представляется позитивным – как итог продуманной градостроительной

политики, а с другой – настораживающим, заставляющим оценить репрезентативность выборки и проверить его в последующие периоды наблюдений.

Таблица 2.

Доля проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК в городских и сельских поселениях  
Нижегородской области

Показатели	2014	2018	2019	2020
Количество проб с превышением ПДК (в %) в целом по области (в городских и сельских поселениях)	0,49	0,08	0,06	0,014
Количество проб с превышением ПДК в городских поселениях (в %)	0,5	0,07	0,04	0,01
- маршрутные и подфакельные исследования	0,59	6,097	0,03	0,016
- вблизи автомагистралей в зоне жилой застройки	0,37	0,032	0,09	0,0
Количество проб с превышением ПДК в сельских поселениях (в %)	0,4	0,01	0,19	0,03

Основными веществами (по количеству исследований), контролируемыми на территории Нижегородской области в последние два десятилетия, являлись углеводороды, диоксид азота, оксид углерода, взвешенные вещества (пыль), серы диоксид, гидроксибензол и его производные (фенол), формальдегид, аммиак.

Состояние АВ по перечисленным параметрам в разные годы представлено в таблице 3. Как видим, результаты восьмилетних наблюдений выглядят вполне оптимистично.

С 2014 года произошел значительный положительный сдвиг в качестве АВ по данным СГМ, что явилось результатом большой совместной работы, проводимой на регулярной основе руководством города и области, надзорными службами, законодательными и контролирующими органами, собственниками промышленных предприятий. За восьмилетний период были проведены: реконструкция подавляющего числа котельных и перевод их на газовое топливо; установка нового пылегазоулавливающего оборудования, внедрение современных малоотходных технологий и приобретение нового оборудования на действующих предприятиях; уменьшение количества организованных источников выбросов, закрытие или перепрофилирование отдельных цехов, участков или технологических линий.

Значительно повысилась пропускная способность автомобильных дорог за счет проведенной реконструкции и постройки новых транспортных развязок, дорог-дублеров, отвечающих современным требованиям. Построен новый автомобильный мостовой

переход через реку Волга и соответствующая ей транспортная развязка, завершаются работы на еще одном крупном объекте транспортной инфраструктуры – Южном обходе административного центра. Регулярно вводятся в эксплуатацию мостовые переходы через малые реки, ведется строительство обходных автодорожных трасс отдельных городских поселений.

Таблица 3.

Состояние атмосферного воздуха по основным загрязняющим веществам  
в населенных пунктах Нижегородской области в 2020 году  
(удельный вес проб с превышением ПДК в %)

Ингредиенты	2014	2018	2019	2020
Взвешенные вещества	0,5	0	0	0
Серы диоксид	0,11	0,38	0	0
Дигидросульфид	1,4	0,42	0,38	0
Углерода оксид	0,0	0	0	0
Азота диоксид	0,0	0,15	0	0,08
Аммиак	не опред.	0,17	0,63	0
Гидроксibenзол и его производные (фенол)	0,8	0,075	0,39	0
Формальдегид	1,9	0	0	0
Бенз(а)пирен	не опред.	0	0	0
Хлор и его соединения	не опред.	0	0	0
Углеводороды	0,8	0	0,05	0
Прочие	0,0	0	0	0

К ЧМ – 2018 в областном центре была построена еще одна станция метро «Стрелка», проектирование которой началось еще в 2014 году. Проведено закрытие трех существующих и открытие новых автостанций, позволивших вывести общественный загородный автотранспорт за пределы городского кольца. Вокруг нового стадиона и вдоль русла реки Волга на участке Нижне-волжской Набережной были сформированы и отстроены новые рекреационные городские пространства. К настоящему времени практически завершена реконструкция транспортной развязки и путепровода на улице Циолковского в Сормовском районе Нижнего Новгорода, а также строительство дублера проспекта Гагарина на участке от Анкудиновского шоссе до улицы Ларина в Приокском районе (эстакада, автодороги, транспортные развязки).

К 800-летию юбилею города было проведено благоустройство и оздоровление большого числа городских территорий, как в самом г. Нижнем Новгороде, так и в других городских поселениях. Продолжается реализация мероприятий по переводу регулярного автотранспорта Нижегородской области на энергоэффективные и экологически чистые виды топлив, формируется оптимальная парковочная политика, учитывающая сохранение приоритет общественного транспорта, что также позволило снизить выброс загрязняющих веществ в атмосферу.

На постоянной основе ведется работа по реализации ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ – в рамках межведомственного взаимодействия организован оперативный обмен информацией о качестве атмосферного воздуха населенных мест и выявленных нарушениях между Управлением Роспотребнадзора по Нижегородской области и Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Нижегородской области, ФГБУ «Приволжское УГМС», Правительством Нижегородской области, органами прокуратуры.

Принят и успешно работает Закон Нижегородской области № 241-З «О порядке использования на территории Нижегородской области некоторых видов моторного топлива», запрещающий использование этилированного бензина и дизельного топлива с повышенным содержанием серы.

В течение 2020 года продолжалась работа по внедрению ресурсосберегающих и природоохранных мероприятий на предприятиях г. Н. Новгорода, г. Дзержинска, Кстовского промузла и г. Выксы.

Таким образом, следует констатировать благоприятную многолетнюю динамику санитарно-гигиенического состояния атмосферного воздуха населенных мест в Нижегородской области по данным социально-гигиенического мониторинга – чего удалось достигнуть благодаря системному проведению воздухоохраных мероприятий, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников и автотранспорта – путем тесного межведомственного взаимодействия Управления Роспотребнадзора с руководством города и области, а также всеми профильными службами.

#### **Литература:**

1. Википедия – [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Нижегородская\\_область](https://ru.wikipedia.org/wiki/Нижегородская_область) (дата обращения: 21.03.2022).
2. Гостева С.Р., Провадкин Г.Г. Экологические факторы здоровья населения России // Берегиня•777•сова, 2018, № 1 (36). С. 121-139 – [Электронный ресурс] – <https://unis.shpl.ru/Pages/Search/BookInfo.aspx?Id=7015455> (дата обращения: 12.09.2021) (дата обращения: 12.09.2021).
3. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Нижегородской области в 2020 году / Н.С. Кучеренко, Т.В. Осипова // Нижний Новгород, 2021. – 207с. – [Электронный ресурс] – [http://www.52.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/doc/52\\_gosdoklad\\_2020.pd](http://www.52.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/doc/52_gosdoklad_2020.pd) (дата обращения: 25.03.2022).
4. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Нижегородской области в 2014 году / Е.Ю. Петров, Т.В. Осипова // Нижний Новгород, 2015. – 291 с. – [Электронный ресурс] – <http://www.52.rospotrebnadzor.ru/content/государственный-доклад-«о-состоянии-санитарно-эпидемиологического-благополучия-населения-в> (дата обращения: 25.03.2022).
5. Полунина Н.В. Общественное здоровье и здравоохранение: Учебник. – М.: Издательство «Медицинское информационное агентство», 2010. – 544 с.: илл. С. 227.

6. Список городов России с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха – [Электронный ресурс] – <http://voeikovmgo.ru/?id=681&lang=ru> (дата обращения: 21.03.2022).

7. Федотова И.В., Зуев А.В., Некрасова М.М. К вопросу об анализе рисков здоровью на основе раскрытия механизма влияния факторов среды обитания на организм человека: концептуальный подход // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Здоровье и окружающая среда» (19–20 ноября 2020 г., Минск) / М-во здравоохран. Респ. Беларусь; Науч.-практ. центр гигиены; редкол.: С.И. Сычик (гл. ред.). – Минск: Изд. центр БГУ, 2021. – С. 38-42.

8. Human monitoring facts and figures. Copenhagen: WHO European Regional Office. 2015. Available – [Электронный ресурс] – [http://www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0007/276388/Human-biomonitoring-facts-figures-ru.pdf](http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0007/276388/Human-biomonitoring-facts-figures-ru.pdf) (дата обращения: 12.09.2021).

## **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ЗАМКНУТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ - КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ**

**М.А. Позднякова<sup>1</sup>, А.Л. Умнов<sup>2</sup>, И.А. Умнягина<sup>1</sup>, Е.С. Жукова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»  
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ФАКТОРЫ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ.

В статье представлено описание научного проекта, выполняемого в настоящее время ФБУН ННИИГП Роспотребнадзора при поддержке гранта Министерства образования Нижегородской области, по созданию экспериментальной площадки для исследования воздействия факторов внутренней среды замкнутых помещений на состояние здоровья и работоспособность с применением современных компьютерных технологий. Обоснована актуальность и практическая значимость выбранной темы. Предполагается, что в результате реализации научного проекта, будут созданы условия моделируемой и управляемой внутренней среды, которая послужит основой для экспериментального изучения влияния различных средовых факторов на организм.

The article presents a description of a scientific project currently being carried out by the Federal State Budgetary Institution NNIIGP Rospotrebnadzor with the support of a grant from the Ministry of Education of the Nizhny Novgorod region to create an experimental platform for studying the impact of factors of the indoor environment of enclosed spaces on health and performance using modern computer technologies. The relevance and practical significance of the chosen topic is substantiated. It is assumed that as a result of the implementation of the scientific project, the conditions of a simulated and controlled internal environment will be created, which will serve as the basis for the experimental study of the influence of various environmental factors on the body.



Более 90% времени современный житель мегаполиса проводит в замкнутых помещениях гражданского назначения (далее – ЗП) – рабочих, домашних, общественных. В России, с большой долей территорий с неблагоприятным климатом, это время часто достигает 95% и более [3, 7]. При этом, несмотря на довольно широкое освещение проблемы создания здоровьесберегательной среды для жизнедеятельности человека, параметры воздействия различных условий и факторов риска внутренней среды ЗП до сих пор не мониторируются или мониторируются по очень ограниченному числу маркеров. Нормы СанПиН, сформированные на основе статистических исследований, направлены на предотвращение особенно критических ситуаций, связанных с таким воздействием на организм человека, когда последствием является стойкая утрата здоровья или угроза жизни. В то же время, соответствие помещений даже этим нормам проверяется для большинства помещений эпизодически [4], а в последние три года – только по запросу прокуратуры.

Пандемия COVID-19, а также реально возросшая в последнее время вероятность террористических атак с применением агентов биологического и химического происхождения, высветили неподготовленность большинства жилых, рабочих и общественных замкнутых помещений к новым вызовам. Эта неподготовленность выражается в: отсутствии объективных данных о текущем состоянии среды ЗП – офисных, жилых и производственных; отсутствии реальных возможностей управления микроклиматом ЗП, препятствующих распространению биологических патогенов конкретного вида; отсутствии возможностей контроля степени изолированности конкретного помещения от внешней среды [3, 4].

Не следует забывать, что при длительном пребывании в замкнутом пространстве и невозможности выйти в природную среду в условиях любого вида изоляции, у человека закономерно возникают проблемы физиологического и психологического характера, которые в дальнейшем могут сформировать заболевание и его осложнения [9].

Кроме того, в условиях мегаполисов и близости автотранспортных магистралей, внутренняя среда ЗП гражданского назначения постоянно испытывает груз таких неблагоприятных средовых факторов, как шум, транспортные выбросы: формальдегид, бензопирен, взвешенные частицы, оксиды азота и углерода и другие химические антропогены, негативно влияющие на здоровье и работоспособность [1, 4, 5].

Следует отметить, что в последние годы наметилась очевидная тенденция в мировой архитектуре – так называемый, экологичный дизайн, который кардинально изменил подход к формированию внутренней среды ЗП. В рамках экодизайна создается квазиприродная, комфортная для человека среда – за счет насыщения фитостенами,

деревьями и теплицами, производящими растительную продукцию. Доказано, что формируемый в подобных помещениях микроклимат существенно отличается от микроклимата традиционных помещений, в которых растения не являлись существенным фактором, воздействующим на температуру, влажность, запыленность воздуха, микробиоту и другие параметры [2].

Анализ состава микробиоты ЗП в динамике и регулирование воздействия этой микробиоты на человека открывают новые возможности для борьбы с биологическими агентами, инфекционными заболеваниями, профилактике хронических неинфекционных болезней, общему укреплению здоровья и повышению работоспособности. Важно отметить, что в последнее время меняется сама концепция работы с микробиотой помещения. Если традиционно считалось, что для оздоровления помещения нужно минимизировать число микроорганизмов в воздухе, на поверхностях и воде, поступающей в помещение, то в последнее время в научном сообществе набирает силу подход, основанный на формировании здоровой микробиоты в помещениях, благоприятно воздействующей на иммунитет человека, уменьшающей число аллергических реакций и одновременно подавляющей патогенные микроорганизмы в воздухе и на поверхностях [6].

Современные технологии, развившиеся в последние десять лет, в частности, технологии интернета вещей, искусственного интеллекта, больших данных и ряд других могут кардинально изменить ситуацию с контролем и формированием жизненной среды современного человека с учетом всех вышеперечисленных факторов. Фактически, на данный момент понимание необходимости прецизионного управления внутренней средой ЗП и технические возможности достигли того уровня зрелости, когда становится возможным создавать комплексные управляемые биотехнические системы замкнутых помещений, создающих вокруг человека оптимальную для него среду (с учетом влияния самого человека на эту среду) [10].

В настоящее время, отдел медико-профилактических технологий управления рисками общественному здоровью совместно с отделом гигиены Нижегородского НИИ гигиены и профпатологии Роспотребнадзора, при поддержке гранта Министерства образования Нижегородской области, работает над созданием экспериментальной площадки для исследования воздействия факторов внутренней среды замкнутых помещений на состояние здоровья и работоспособность с помощью компьютерного моделирования.

Необходимо подчеркнуть, что настоящий научный проект реализуется в развитие другого – более раннего проекта, разработанного и реализованного А.Л. Умновым 2021 году в АО «Технопарк Саров» (Нижегородская область, Дивеевский р-а, пос. Сатис), при содействии Автономной некоммерческой организации «Центр содействия научно-

образовательной деятельности содействия научно-образовательной деятельности Нижегородского НОЦ» (АНО «Нижегородский НОЦ»). В технопарке была создана тестовая зона для проверки возможностей формирования управляемой внутренней среды ЗП в условиях эпидемий – с использованием технологий интернета вещей. Результатами интеллектуальной деятельности (РИД) по итогам проекта стали две заявки на патент по технологиям системы «ЭДЕМ», находящиеся в настоящее время на рассмотрении в Федеральном институте промышленной собственности.

В нашем проекте планируется проверка работы системы «ЭДЕМ» в варианте расширения ее функциональных задач – в направлении формирования здоровьесберегательных технологий ЗП.

Совершенно очевидно, что развитие здоровьесберегающих технологий на основе электронных систем невозможно без проведения направления расширенного фронта биомедицинских исследований, для которых требуется создание экспериментальных площадок в хорошо оборудованных, действующих научно-исследовательских лабораториях, позволяющих проводить экспериментальные работы в сочетании с обязательным инструментальным контролем всех параметров и участием лабораторных животных – для оценки изменений состояния здоровья и работоспособности на основе исследования функциональных, микробиологических, морфологических, биохимических и молекулярно-генетических изменений – как на организменном, так и органо-тканевом уровнях, которые происходят под влиянием средовых факторов риска. Созданию именно такой, перспективной экспериментальной площадки и посвящен настоящий проект.

Данный проект является междисциплинарным. В список затрагиваемых областей, входят исследования и разработки в следующих сферах:

- микробиота замкнутых помещений гражданского назначения, способы ее создания, мониторингирования и управления ее составом с помощью химических, технических и биологических способов дезинфекции;
- гигиена воздуха замкнутых помещений гражданского назначения и загрязнение химическими веществами, в том числе транспортного происхождения, способы формирования и мониторинга состава и качества воздушной среды;
- разработка и использование экологичной архитектуры, биодизайна, медицинского и экологического фитодизайна замкнутых помещений гражданского назначения;
- разработка и внедрение технологии интернета вещей и систем умного дома в здоровьесберегательные технологии в целях сохранения и укрепления здоровья населения.

Технологии интернета вещей и умного дома, интенсивно развивающиеся в последние годы, являются в нашем проекте объединяющими для остальных областей.

Таким образом, с возможностями применения IT-технологий в моделировании внутренней среды ЗП мы связываем сегодня развитие профилактического гигиенического направления по фундаментальному исследованию влияния риск-факторов на состояние здоровья и работоспособность. С помощью современных компьютерных систем планируется управлять средой ЗП и исследовать ее влияние на физиологию, биохимию и поведение ее обитателей.

### **Литература:**

1. Гостева, С.Р. Экологические факторы здоровья населения России / С.Р. Гостева, Г.Г. Провадкин // Экологическое развитие и здоровьесбережение. Берегиня•777•сова. – 2018. – № 1 (36). – С. 121-139 – [Электронный ресурс] – <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-factory-zdorovya-naseleniya-rossii> (дата обращения: 14.03.2022). – Текст: электронный.

2. Павлова, В.А. Зеленые технологии и природа внутри здания / В.А. Павлова, А.А. Кашицина // Архитектура и современные информационные технологии. – 2019. – № 3 (48). – С. 200-216. – Текст: непосредственный.

3. Петрянина, Л.Н. Урбанистика и экология городских территорий: учебное пособие / Л.Н. Петрянина, О.Л. Викторова, В.М. Разживин. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2015. – 156 с. – ISBN 978-5-9282-1259-9. – Текст: непосредственный.

4. Ракитский, В.Н. Оценка и управление рисками здоровью: современные вызовы и пути решения / В.Н. Ракитский, С.В. Кузьмин, С.Л. Авалиани [и др.] // Анализ риска здоровью – 2020 совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2020 и круглым столом по безопасности питания: материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 т. / под ред. проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН Н.В. Зайцевой. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. – Т. 1. – (703 с.) – С. 15-20. – [Электронный ресурс] – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42889703&pf=1> (дата обращения: 11.02.2021). – Текст: электронный.

5. Федотова, И.В. К вопросу об анализе рисков здоровью на основе раскрытия механизма влияния факторов среды обитания на организм человека: концептуальный подход / И.В. Федотова, А.В. Зуев, М.М. Некрасова // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Здоровье и окружающая среда» (19–20 ноября 2020 г., Минск) / М-во здравоохран. Респ. Беларусь; Науч.-практ. центр гигиены; редкол.: С.И. Сычик (гл. ред.). – Минск: Изд. центр БГУ, 2021. – 515 с. (С. 38-42). – [Электронный ресурс] – <https://rspch.by/Docs/12.pdf> (дата обращения: 10.09.2021). – Текст: электронный.

6. Формирование экоустойчивого пространства обитания будущего: Теория. Практика. Перспективы: монография / Н.А. Сапрыкина. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью издательство «КУРС», 2021. – 288 с. – (Наука). – ISBN 978-5-907228-56-6. – Текст: непосредственный.

7. Фридман, К.Б. Урбанизация – фактор повышения риска здоровью / К.Б. Фридман, Т.В. Крюкова // Гигиена и санитария. – 2015. – 94 (1). – С. 8-11. – Текст: непосредственный.

8. Caselli, E. Impact of a probiotic-based cleaning intervention on the microbiota ecosystem of the hospital surfaces: focus on the resistome remodulation. – Текст: электронный / E. Caselli, M. D'Accolti, A. Vandini et al. // PLoS ONE – 2016. – V. 11, No. 2:e0148857. DOI:10.1371/journal.pone.0148857 (дата обращения: 14.05.2022).

9. Falagas, M.E. Probiotic bacteria and biosurfactants for nosocomial infection control: a hypothesis – Текст: электронный / M.E. Falagas, G.C. Makris // J Hosp Infect. – 2009. – V. 71, No 4. – P. 301-306. DOI: 10.1016/j.jhin.2008.12.008 (дата обращения: 14.05.2022).

10. Hibbing, M.E. Bacterial competition: surviving and thriving in the microbial jungle – Текст: электронный / M.E. Hibbing, C. Fuqua, M.R. Parsek, S.B. Peterson // Nat. Rev. Microbiol. – 2010. – V. 8, No. 1. – P. 15-25. DOI: 10.1038/nrmicro2259 (дата обращения: 14.05.2022).

## **ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ВИЗИТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ ПРИЧИНЕНИЯ ВРЕДА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ**

**М.В. Трофимова, Л.А. Балабанова, Э.Р. Абдуллазянова**

Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, Республика Татарстан, г. Казань

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** НАДЗОР, ПРОФИЛАКТИКА, ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ВИЗИТ.

В данной статье рассматриваются особенности новой системы государственного и муниципального контроля (надзора) в части наделения приоритетом профилактических мероприятий по отношению к проведению проверок. Целью проведения профилактических мероприятий является снижение риска причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям. В статье приводится опыт внедрения в практику профилактических визитов, особенности проведения данных мероприятий и результаты профилактической работы.

This article discusses the features of the new system of state and municipal control (supervision) in terms of endowing the priority of preventive measures in relation to inspections. The aim of conducting preventive measures is to reduce the risk of harm (damage) of values protected by law. The article provides the experience of introducing preventive visits into the practice, features of these measures and the results of preventive work.

Со вступлением в силу Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон № 248-ФЗ) приоритетным направлением новой системы государственного контроля (надзора), муниципального контроля при осуществлении контрольных (надзорных) мероприятий является проведение профилактических мероприятий, направленных на снижение риска причинения вреда (ущерба).

В Управлении Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) (далее – Управление) со II полугодия 2021 года внедрено в практику проведение профилактических визитов и ведется активная работа по их проведению.

Профилактический визит представляет собой взаимоотношение инспектора и контролируемого лица в форме профилактической беседы на месте осуществления деятельности либо видео-конференц-связи, в ходе которого контролируемое лицо информируется об обязательных требованиях, предъявляемых к его деятельности либо к принадлежащим ему объектам контроля, их соответствии критериям риска, основаниях и о рекомендуемых способах снижения категории риска, а также о видах, содержании и об интенсивности контрольных (надзорных) мероприятий, проводимых в отношении объекта контроля исходя из его отнесения к соответствующей категории риска [1]. В отношении контролируемых лиц, приступающих к осуществлению деятельности в определенной сфере, а также в отношении объектов контроля, отнесенных к категориям чрезвычайно высокого, высокого и значительного риска профилактические визиты проводятся в обязательном порядке, а разъяснения, данные в ходе профилактического визита, носят рекомендательный характер. За контролируемым лицом Федеральным законом 248-ФЗ предусмотрено право отказа от проведения профилактического визита.

В настоящее время профилактика нарушений обязательных требований является первостепенной составляющей системы государственного и муниципального контроля (надзора). Важной задачей является сориентировать контролируемое лицо на добросовестное исполнение обязательных требований в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей, а также повысить правовую грамотность подконтрольных субъектов. В связи с сокращением числа контрольных (надзорных) мероприятий, профилактические мероприятия являются важным инструментом к стимулированию контролируемых лиц к надлежащему исполнению обязательных требований в осуществляемой сфере деятельности. Кроме того, смещение акцента с проведения контрольных (надзорных) мероприятий на проведение профилактических мероприятий снижает административную и финансовую нагрузку на контролируемое лицо. Регулярное проведение профилактических мероприятий способствует снижению рисков причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям и сохранению здоровья населения.

Так, в IV квартале 2021 года Управлением проведено 224 профилактических визита, в том числе 167 в рамках осуществления федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) (далее – ФГСЭН) и 27 в рамках

осуществления федерального государственного контроля (надзора) в области защиты прав потребителей (далее – ФГНЗПП).

На 2022 год Управлением и Федеральным бюджетным учреждением здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» запланировано к проведению 3483 профилактических визита. За I квартал 2022 года специалистами контролируемым лицам направлено 649 уведомлений о проведении профилактических визитов, из них 555 – в рамках ФГСЭН, 94 – ФГНЗПП, получено 43 отказа от проведения профилактических визитов, что на 1,9% меньше, чем в IV квартале 2021 года.

Несмотря на то, что проведение профилактических визитов внедрено в деятельность Управления менее года назад, практика показывает заинтересованность в их проведении со стороны контролируемых лиц.

Предупредительная, разъяснительная и профилактическая работа направлены на профилактику нарушений обязательных требований и позволяют предотвратить типичные нарушения в деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Владение актуальной информацией в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия, защиты прав потребителей, минимизации нарушений, знание обязательных требований и их неукоснительное исполнение способствуют сохранению здоровья населения.

## **РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА, СВЯЗАННЫЙ С АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТОСТЬЮ**

**Е.А. Тюганова**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** АНТИБИОТИКИ, АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ, РИСКИ ЗДОРОВЬЮ.

Реферат на русском: накопление антибиотиков в окружающей среде представляет угрозу для здоровья человека, однако в настоящее время отсутствует целостная концепция, позволяющая оценить риск. В статье обобщены общие представления об антибиотиках и антибиотикорезистентности, а также представлены современные данные, направленные на разрешение данной проблемы.

Реферат на английском: the accumulation of antibiotics in the environment poses a risk threat to human health, but there is currently no holistic concept to determine the risk. The article summarizes general ideas about antibiotics and antibiotic resistance, and also presents modern data aimed at solving this problem.

Широкое использование антибиотиков, ведущее к быстрому распространению к ним устойчивости, создает высокие риски для здоровья человека, но до сих пор отсутствует количественная модель для надлежащей оценки рисков. Опасения по поводу риска для здоровья в основном связаны с потенциальной опасностью поступающих в организм остатков антибиотиков, которые изменяют микробиом человека и способствуют появлению резистентных бактерий, обитающих в организме человека, а также с потенциальной опасностью создания резервуаров устойчивости в окружающей среде.

Антибиотики представляют собой класс вторичных метаболитов, продуцируемых микроорганизмами, а также химически синтезированные или полусинтезированные аналогичные соединения, которые могут ингибировать рост и выживание других микроорганизмов. Антибиотики могут попадать в водную и наземную среду различными путями, такими как сброс городских сточных вод, обрабатывающая промышленность, животноводство и фильтраты на свалках. Другими источниками могут являться стоки с сельскохозяйственных полей, содержащих навоз домашнего скота, водоемы для аквакультуры. Использование антибиотиков в больших количествах может оказывать воздействие на микробиом и привести к генетическим или мутационным изменениям в обычно чувствительных бактериях, позволяя бактериям выживать и далее размножаться в виде устойчивых к антибиотикам бактерий, содержащих гены, которые обладают устойчивостью к антибиотикам. Поскольку в настоящее время данные соединения широко используются, оценки риска воздействия на человека антибиотиков окружающей среды привлекают все большее внимание.

Оценка риска для здоровья человека заключается в оценке вероятности заболевания и смерти, вызванных инфекцией, связанных с антибиотикорезистентными бактериями (АР-бактериями), которая включает четыре основных элемента: идентификация опасности, оценка воздействия, оценка доза-эффект и характеристика риска.

Как эпидемиологические, так и экспериментальные исследования показали, что эффекты антибиотиков могут быть кумулятивными и, таким образом, способны накапливаться с каждым поколением. Остатки антибиотиков могут ускорить появление и эволюцию АР-бактерий и аналогичных генов в окружающей среде, а риски, касающиеся резистом антибиотиков в окружающей среде, связаны с передачей АР-генов из окружающей среды человеку [5]. Остатки антибиотиков создают филогенетическое разнообразие бактерий которых принадлежит к таким типам, как *Actinobacteria*, *Proteobacteria* или *Bacteroidetes*, которые часто обладают способностью производить или метаболизировать данные вещества [4]. В природной среде насчитывается около 200–220



видов антибиотиков из более чем 250 видов производимых полусинтетических или модифицированных препаратов на основе натуральных продуктов.

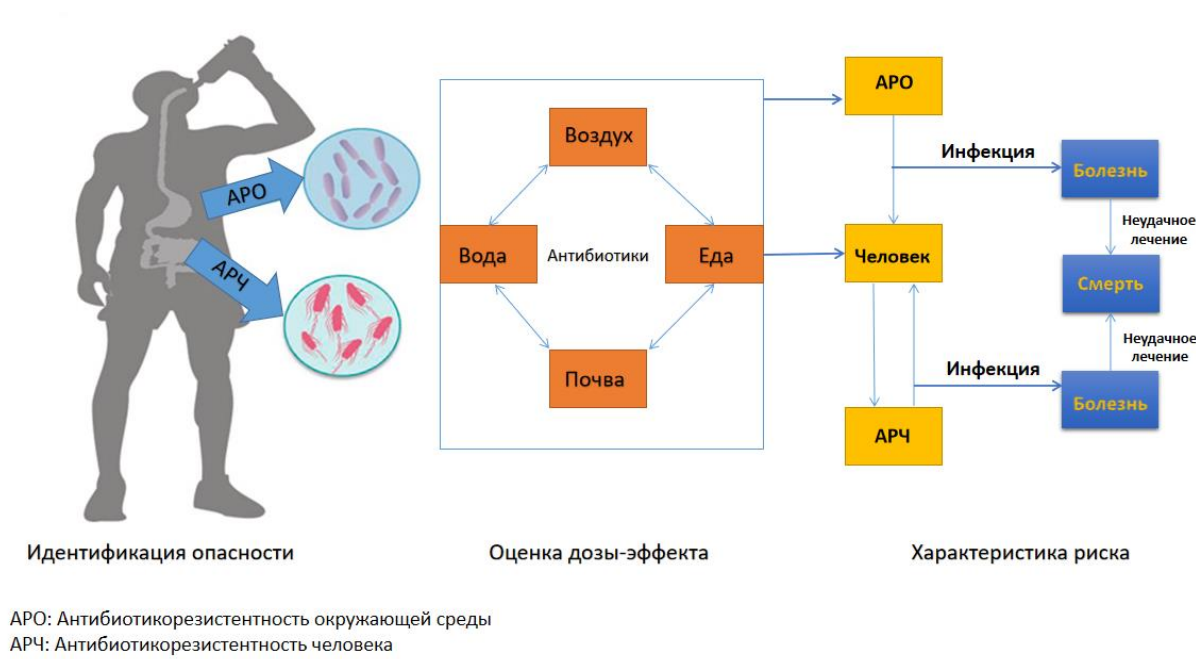


Рис. 1. Оценка риска.

Антибиотики часто обнаруживаются в поверхностных и сточных водах в концентрациях, как правило, от 0,01 до 1,0 мкг/л [3]. Это означает, что остатки антибиотиков уже попали в основные источники питьевой воды для большинства людей, что означает их возможность сохранения в течение нескольких месяцев и невозможность их полное выведение традиционными технологиями дезинфекции при очистке питьевой воды. Антибиотики могут попадать в почву через сточные воды или орошение регенерированной водой, внесение навоза или захоронение ила. Концентрации антибиотиков сильно варьируются в зависимости от вида почвы, и, как правило, остатки веществ более высоких концентраций обнаруживаются в почвах, обработанных навозом, нежели в орошаемых сточными водами или мелиорированной водой.

Многие антибиотики используются для сельскохозяйственных животных в терапевтических, профилактических целях и целях стимуляции роста, поэтому следовые количества антибиотиков могут присутствовать в мясных продуктах в виде остатков. Остатки данных соединений были обнаружены в свинине, курице, говядине и свиной печени. Согласно данным на 2018 г., в России превышение допустимого уровня содержания антибиотиков выявлено в 19% исследованных образцов мяса, из которых большую часть представляли антибиотики тетрациклинового ряда [1]. Антибиотики

широко используются в качестве антибактериального агента в молочных продуктах и кормах для молочного скота, что может вызвать отложение остатков антибиотиков в молоке. Безопасность пищевой продукции регулируется ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», в котором прописаны критерии безопасности пищевых продуктов и методы исследования.

Какова же связь между концентрацией антибиотика и вероятностью возникновения к нему устойчивости? Бактериальные реакции на антибиотики зависят от их концентрации. Высокие концентрации антибиотиков полностью подавляли бы рост восприимчивых бактерий, проявляя противомикробную активность. Минимальная ингибирующая концентрация (МИК), основанная на летальности бактерий, используется в качестве общего показателя устойчивости популяции бактерий [6]. МИК основана на ингибировании скорости роста бактерий при различных градиентных концентрациях антибиотиков и измеряется с помощью теста на разбавление бульона или теста на дисковой диффузии. Использование мезенхимальных стволовых клеток (МСК) недостаточно для оценки чувствительности бактерий к антибиотикам и развития резистентности, когда дозы антибиотиков низки, и чаще используются для контрольных точек терапевтического процесса [2].

Общая цель оценки риска для здоровья, связанного с устойчивостью к антибиотикам, состоит в том, чтобы оценить количество инфекционных заболеваний, вызванных АР-бактериями, и количество смертей в результате этих инфекций. Патогенные АР-бактерии являются наиболее важным компонентом для оценки рисков, вероятность возникновения которых можно предсказать с учетом концентрации веществ в организме человека и окружающей среде, исходя из предполагаемой количественной связи между концентрацией антибиотика и развитием антибиотикорезистентности в различных условиях. Дальнейшая оценка рисков патогенов также требует оценок дозы-эффект, которые определяют количественную взаимосвязь между дозой патогена и вероятностью заражения.

#### **Литература:**

1. Маркин Ю., Редько С., Клёнкина Е. Путь к здоровью без антибиотиков // Животноводство России. – 2020.
2. Kraupner N. et al. Selective concentration for ciprofloxacin resistance in *Escherichia coli* grown in complex aquatic bacterial biofilms // *Environment International*. – 2018. – Т. 116. – С. 255-268.
3. Le Page G. et al. Integrating human and environmental health in antibiotic risk assessment: a critical analysis of protection goals, species sensitivity and antimicrobial resistance // *Environment international*. – 2017. – Т. 109. – С. 155-169.

4. Manaia C.M. Assessing the risk of antibiotic resistance transmission from the environment to humans: non-direct proportionality between abundance and risk // Trends in microbiology. – 2017. – Т. 25. – №. 3. – С. 173-181.

5. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine et al. Environmental chemicals, the human microbiome, and health risk: a research strategy. – National Academies Press, 2018.

6. Patel J.B. (ed.). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. – Clinical and laboratory standards institute, 2017.

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ,  
ПРОЖИВАЮЩЕГО ВБЛИЗИ КРУПНЫХ АВТОМАГИСТРАЛЕЙ  
ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

**И.В. Федотова, А.В. Зуев, И.А. Потапова, Е.В. Моисеева**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»  
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АВТОТРАНСПОРТ, ХИМИЧЕСКАЯ И АКУСТИЧЕСКАЯ  
НАГРУЗКА, РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ.**

Исследование качества атмосферного воздуха вблизи автомагистралей с интенсивным движением, показало, что оно определяется уровнем взвешенных частиц, формальдегида и свинца. Величина интегрального показателя загрязнения НИ свидетельствует о повышенном риске для здоровья населения. Оценка негативного эффекта воздействия транспортного шума показала, что риск развития у населения экстраауральных нарушений чрезвычайно опасный, специфических – приемлемый. Снижение химической и акустической нагрузки является приоритетной задачей охраны здоровья населения.

A study of atmospheric air quality near highways with heavy traffic showed that it is determined by the level of suspended particles, formaldehyde and lead. The value of the integral indicator of pollution HI indicates an increased risk to public health. Assessment of the negative effect of traffic noise exposure has shown that the risk of developing extraaural disorders in the population is extremely dangerous, specific ones are acceptable. Reducing the chemical and acoustic load is a priority task of public health protection.

Условия проживания в городах в 21 веке в результате высокой концентрации населения не позволяют удовлетворить многие биологические и социальные потребности, что может оказывать отрицательное воздействие на здоровье и благополучие человека [1, 2]. Такая ситуация в большой степени связана с развитием дорожно-автомобильного комплекса (ДАК). Автомобильный транспорт является источником интенсивного загрязнения атмосферного воздуха и повышенных уровней шума, что негативно влияет на здоровье населения, особенно проживающее в примагистральных зонах [3].

В настоящее время значимыми загрязнителями, влияющими на качество атмосферного воздуха в городах России, продолжают оставаться взвешенные вещества, оксиды азота, диоксид серы, бенз(а)пирен, ароматические углеводороды, фтор и его соединения, хлор и его соединения, аммиак, фенол, формальдегид, тяжелые металлы [4]. Увеличивается акустическая нагрузка, обусловленная воздействием автотранспортного шума, что повышает вероятность наступления негативных последствий [5, 6]

Целью настоящего исследования являлась оценка риска для здоровья населения, проживающего вблизи автомагистралей в г. Нижнем Новгороде, обусловленная влиянием ДАК.

В качестве мест для проведения измерений выбраны прямолинейные участки крупных автомобильных дорог общегородского значения, проходящие через селитебные территории или вблизи них, а также прилегающие к ним придомовые территории жилой застройки в 13-и точках г. Нижнего Новгорода (ул. Ванеева, пр. Гагарина, Московское шоссе – по 2 точки, ул. Бекетова, Родионова, Коминтерна, К. Маркса, Куйбышева, Кораблестроителей, Казанское шоссе – по 1 точке). Интенсивность транспортного потока (ТП) определялась визуальным подсчетом количества транспортных средств, проехавших мимо точки наблюдения в обоих направлениях за временной интервал в 15 минут с последующим пересчетом за 1 час. Наблюдение проводилось с интервалом в один час.

Одновременно с подсчетом машин отбирались пробы атмосферного воздуха и измерялись уровни шума. Характеристика транспортных потоков использовалась для оценки их влияния на загрязнение атмосферного воздуха прилегающих к автомагистралям территорий и акустическую нагрузку на население.

В соответствии с методическими рекомендациями (МР) 2.1.10.0156-19 «Оценка качества атмосферного воздуха и анализ риска здоровью населения в целях принятия обоснованных управленческих решений в сфере обеспечения качества атмосферного воздуха и санитарно-эпидемиологического благополучия населения», ГОСТ Р 56162-2019 «Национальный стандарт Российской Федерации выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу потоками автотранспортных средств на автомобильных дорогах разной категории», а также на основании изученных материалов Роспотребнадзора и Гидрометцентра г. Нижнего Новгорода определен перечень приоритетных веществ, в который включены: оксиды азота и углерода, бенз(а)пирен (БА), формальдегид (ФА), марганец, свинец (Pb), алюминий, взвешенные вещества (твердые частицы – ТЧ). Из числа исследуемых веществ можно выделить группу канцерогенов: ТЧ, БА и ФА относятся к канцерогенам с доказанной, свинец – с вероятной канцерогенностью для человека по классификации

МАИР. Отбор проб и анализ содержания в них поллютантов проводили по утвержденным методикам. Всего проанализированы 1192 пробы воздуха.

Измерения уровней звука на селитебной территории проводились инструментальным методом в соответствии с ГОСТ 20444-2014 «Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики», ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий», методическими указаниями МУК 4.3.3722-21 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях». Всего выполнено 294 замера, проведен анализ 7026 измеренных акустических параметров.

Отбор проб воздуха и измерение акустических параметров проводилось вблизи автомагистрали ( $\approx 2$  м) и на придомовых территориях (детские площадки, рекреационные зоны).

Расчет риска для здоровья при воздействии поллютантов атмосферного воздуха выполнен в соответствии с рекомендациями «Руководства по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (Р 2.1.10.1920-2004) к оценке канцерогенного и неканцерогенного риска. В качестве методической основы для оценки риска здоровью населения от акустического воздействия использовались МР 2.1.10. 0059-12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума», методические подходы на основе теоретической модели действия акустического фактора, основанной на экспериментальных данных и медицинской статистике (пробит-модель) [7], а также Инструкции 2.1.8.10-12-3-2005 «Оценка риска здоровью населения от воздействия шума в условиях населенных мест», утвержденной Постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь № 20 от 22.02 2005 г.

Интенсивность ТП на выбранных участках автомагистралей колебалась в широких пределах – от 800–900 до 3,5 тысяч в час с долей грузовых автомобилей от 10 до 28%. Наиболее загруженными являются пр. Гагарина, Московское шоссе и ул. Родионова, где число проезжающих за час машин – свыше 3000.

Результаты санитарно-химического анализа показали превышение ПДК ТЧ в 64,5% проб; ФА – в 20,5%, свинца – в 20,4%, оксидов азота – в 2,6%, БП – в 1,4%. Содержание СО, алюминия и марганца было ниже гигиенических регламентов во всех отобранных пробах воздуха. В наибольшей степени санитарное состояние воздушной среды определяется содержанием в воздухе взвешенных частиц, концентрации которых превышали допустимый уровень в большинстве точек наблюдения как у автомагистрали, так и на придомовых территориях. Наиболее высокие уровни вредных веществ были в

пробах, отобранных в точке с наивысшей интенсивностью ТП ( $\approx 3500$  маш./час) на проспекте Гагарина, 3 (у выезда на, пл. Лядова) непосредственно у автомагистралей. Здесь средние максимально разовые концентрации ТЧ превышали ПДК в 8,8 раз, ФА – в 2 раза, свинца – 1,5 раза. В рекреационной зоне также отмечено превышение содержания в воздухе ТЧ (в 2,6 раза) и ФА (в 1,6 раза).

Несмотря на то, что тетраэтилсвинец, использовавшийся для повышения октанового числа топлива, в настоящее время не применяют, результаты наших исследований свидетельствуют о присутствии Рb в атмосферном воздухе не только вблизи автомагистрали, но и в рекреационных зонах в концентрациях близких к уровню ПДК и превышающих его.

Расчеты коэффициентов опасности (НQ) по максимально разовым концентрациям показали, что на некоторых участках наблюдения они превышают единицу (НQ 0,1–1,0 – допустимый уровень риска) и соответствуют для ФА (7 точек наблюдения) и свинца (4 точки) настораживающему риску (НQ 1,1–3,0), а для ТЧ – настораживающему (7 точек) и высокому риску (НQ более 3,0 – 3 точки наблюдения).

Интегральный показатель загрязнения – индекс опасности (НI) – по сумме всех НQ превышает допустимый уровень риска –  $\leq 1$  во всех точках как у автомагистралей, так и на придомовых территориях (рисунок 1).

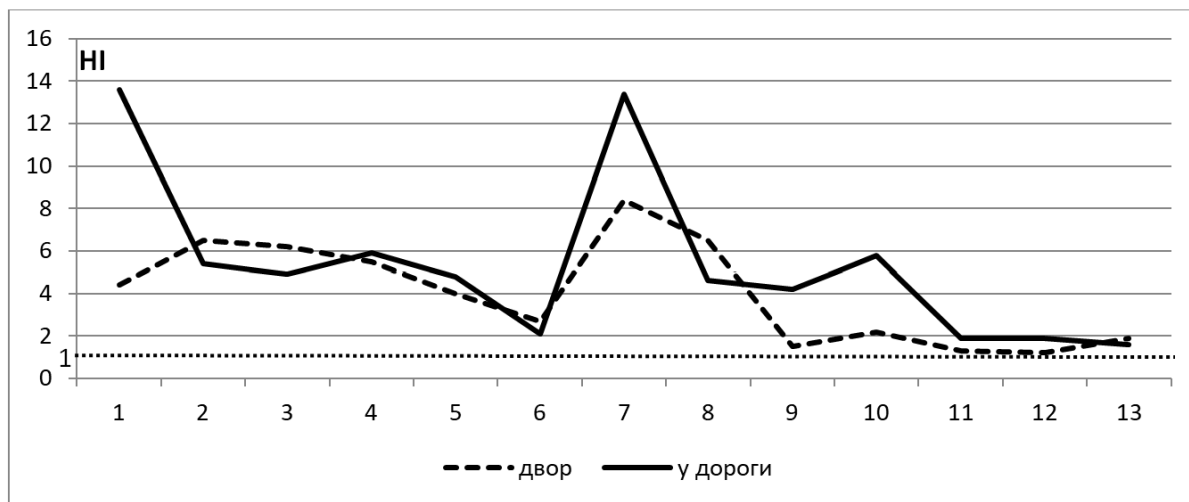


Рис. 1. Уровень загрязнения придомовых территорий по величине индекса опасности (НI).

1 – пр. Гагарина, 3; 2 – перекресток ул. Ванеева и Генкиной; 3 – ул. Ванеева, 110а/30; 4 – ул. Бекетова, 28; 5 – ул. К. Маркса, 8а; 6 – ул. Куйбышева, 14; 7 – ул. Коминтерна, 121; 8 – пр. Кораблестроителей, 26/2; 9 – ул. Радионова, 24; 10 – перекресток ул. Казанское шоссе, 11 / ул. Касьянова, 1; 11 – пр. Гагарина, 92; 12 – ул. Московское шоссе, 134; 13 – ул. Московское шоссе, 288.

Следует подчеркнуть, что в пяти точках наблюдения на придомовых территориях отмечается более высокое загрязнение воздуха поллютантами, по сравнению с его состоянием вблизи автомагистралей. С учетом однонаправленности действия ряда веществ, например, на органы дыхания (ТЧ, ФА, оксиды азота) уровень риска для населения, проживающего вблизи таких автомагистралей, как ул. Ванеева, Коминтерна и Кораблестроителей – настораживающий (НІ 3,1-6,0), а ул. Ванеевой – высокий (НІ более 6,0).

Измеренные эквивалентные уровни дневного шума в 2 м от фасадов жилых зданий, обращенных в сторону магистральных улиц, на всех участках наблюдения составляют значительную величину и находятся в интервале от 60 до 73 дБА (ПДУ с учетом допустимой поправки 10дБА – 65дБА). Превышение нормативных уровней шума на территории в непосредственной близости от жилых домов значительно увеличивает вероятность риска для здоровья населения. Результаты расчетов и оценок потенциального риска показали, что при указанных эквивалентных уровнях воздействия дневного шума, риск развития неспецифических эффектов у населения (головная боль, раздражительность, утомляемость, нарушение сна, повышение кровяного давления и др.), при условии проживания на данной территории не менее 30 лет, составляет от 0,437 до 0,829 и на отдельных участках характеризуется как опасный (0,16–0,50) и чрезвычайно опасный (0,50–0,84). Потенциальный риск развития специфической патологии (тугоухость) у населения на примамистральных территориях оценивается как приемлемый (до 0,05). Риск предъявления жалоб на всех участках наблюдения – удовлетворительный (0,2–0,16).

Таким образом, исследование загрязнения воздуха автомагистралей с интенсивным транспортным движением свидетельствует о возможном токсическом воздействии химических веществ, в том числе 1 класса опасности (Рb, БП) на население, проживающее в зоне их влияния. Наиболее значимым негативным фактором можно считать запыленность воздуха, превышающую допустимые значения как вблизи автомагистрали, так и на придомовых территориях, что может оказывать воздействие на органы дыхания, сердечно-сосудистую систему, увеличивать риск канцерогенных эффектов.

Принимая во внимание, что негативное воздействие на население транспортного шума может проявляться при его значениях 35 дБА и более, можно говорить о существовании реальной проблемы повышенной акустической нагрузки в городе. Определенный в результате проведенной гигиенической оценки фактический уровень шума от автотранспорта может обусловить опасный и вызывающий опасение риск развития неспецифических эффектов у лиц, подвергающихся его воздействию.

Одной из приоритетных задач охраны здоровья населения, проживающего в условиях влияния дорожно-автомобильного комплекса, является снижение химической и акустической нагрузки, что требует выполнения комплекса как малозатратных, так и требующих значительных финансовых вложений мероприятий, в том числе на правительственном уровне.

#### **Литература:**

1. Фридман К.Б., Крюкова Т.В. Урбанизация – фактор повышения риска здоровью // Гигиена и санитария. – 2015. – 94 (1). – С. 8-11.
2. Петрянина Л.Н., Викторова О.Л., Матиева Ю.А. Урбанистические тенденции городской среды // Методические указания для самостоятельной работы студентов / Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 41 с.
3. Филиппова Р.В. Влияние автомобильного транспорта на изменение климата, экологию городов и здоровье населения // Перспективы развития транспортного комплекса: Материалы III Международной заочной научно-практической конференции. - Минск. – 2017. – С. 211-215.
4. Гостева С.Р., Провадкин Г.Г. Экологические факторы здоровья населения России // Берегиня•777•сова. – 2018. – 1 (36). – С. 121-139.
5. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2017 год / под ред. С.Н. Бобылева и Л.М. Григорьева. – М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2017. – 292 с. URL: [http:// ac.gov.ru](http://ac.gov.ru) (дата обращения: 10.09.21).
6. Васильев А.В. Мониторинг и снижение инфразвука и низкочастотного звука в условиях урбанизированных территорий / Защита от повышенного шума и вибрации. Сборник докладов VII Всероссийской научно-практической конференция с международным участием / Под ред. Н.И. Иванова. – 2019. – С. 23-38. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37420907&> (дата обращения: 12.10.2021).
7. Киселев А.В. Оценка риска здоровью в медико-экологических исследованиях и практике управления качеством окружающей среды (методические подходы). – СПб, Дейта. – 1996. – 62 с.



## **РАЗДЕЛ 4. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ** **ТРУДОВОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ**

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАССЛЕДОВАНИЯ ПРОФЗАБОЛЕВАНИЙ**

**А.А. Бакаев<sup>1,2</sup>, Н.И. Назимкин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Новосибирск

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области», г. Новосибирск

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА; ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ; УСЛОВИЯ ТРУДА; ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ; САНИТАРНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО.

В статье представлены результаты анализа проблем, связанных с профессиональными заболеваниями в стране, порождаемыми неблагоприятными факторами производства. Представлены к обзору основные ошибки при составлении санитарно-гигиенических характеристик условий труда. Действующая в настоящее время форма № 362-1/у-2001 «Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания (отравления)» не соответствует требованиям санитарного законодательства.

The article presents the results of the analysis of problems related to occupational diseases in the country caused by unfavorable factors of production. The main errors in the compilation of sanitary and hygienic characteristics of working conditions are presented for review. The current form N. 362-1/y-2001 «Sanitary and hygienic characteristics of the working conditions of an employee in case of suspicion of an occupational disease (poisoning)» does not meet the requirements of sanitary legislation.

**Актуальность.** Ежегодно в нашей стране регистрируется 12–13 тысяч профессиональных заболеваний, основной причиной которых являются вредные и опасные условия труда, неблагоприятные факторы производственной среды. Нередки и несчастные случаи на производстве. Необходимо иметь в виду и изменение структуры профзаболеваемости. Так, например, в 2020 г. произошли изменения в структуре профессиональной патологии – ранговое место заняли профессиональные заболевания, обусловленные действием биологических факторов (удельный вес – 20,19%), что связано с пандемией COVID-19, вызванной вирусом SARS-CoV-2. Кроме того анализ официальной статистики позволяет сделать вывод о том, что указанное выше число регистрируемых в стране профзаболеваний в разы ниже, чем показатели стран с достаточно высоким уровнем культуры безопасности.

**Материалы и методы исследования.** На основании анализа данных литературы, отечественных нормативных правовых актов, международных и российских методических рекомендаций по вопросам, связанным с регистрацией, учетом, реабилитацией и медико-социальной экспертизой лиц, и собственного опыта работы выделить ряд проблем.

**Результаты.** Выделим несколько значимых, по нашему мнению, проблемы. Качественное своевременное расследование обстоятельств и причин возникновения у работника профессионального заболевания предполагает не только медико-социальную помощь конкретному пострадавшему, но имеет и профилактическую направленность (меры по предупреждению подобных ситуаций).

*Первая проблема* – понятийный аппарат. Тема упорядочения терминов, их понятий, дефиниций не нова, актуальна для различных отраслей знаний, но прежде всего в законодательной сфере. Необходимость упорядочения действующих законов, нормативных актов, единство требований во всех сферах жизни и деятельности, надзорной деятельности, деятельности, касающейся здоровья, вполне понятны. Неслучаен запуск масштабной реформы законодательства с названием «регуляторная гильотина», целью и основной задачей реализации которой являлся тотальный пересмотр обязательных требований, создание в сферах регулирования новой системы понятных и четких требований к хозяйствующим субъектам. Вполне понятно, что за этапом разработки следует этап «потока», постоянного контроля, согласованности, устранения шероховатостей.

В Трудовом кодексе РФ и в санитарном законодательстве регламентирован порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Расследование профзаболеваний проводится в соответствии с Положением о расследовании и учете профессиональных заболеваний, утвержденным постановлением Правительства РФ от 15 декабря 2000 г. № 967 [4] и Приказом Минздрава от 28.05.2001 № 176 [5]. С 1 марта 2022 года вступил в силу закон № 311-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс РФ», утвердивший новую редакцию X раздела «Охрана труда». В пояснительной записке правительства отмечалось: изменения «подготовлены с учетом результатов правоприменительной практики трудового законодательства и направлены на совершенствование механизмов стимулирования работодателя к улучшению условий труда работников, обеспечение приоритетного внедрения и развития системы предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний с целью сохранения жизни и здоровья работников на производстве». Звучит актуально и оптимистично. Распространяется ли этот подход на несчастные случаи и профзаболевания, ведь они грозят работнику утратой здоровья, а то и смертью? Как в

действующем, так и в обновленном ТК есть ст. 209 «Основные понятия», в которой отсутствуют базовые для охраны труда термины – «профзаболевание» и «несчастный случай». Данные формулировки имеются в ст. 3 закона от 24.07.1998 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»: «Несчастный случай на производстве – это событие, в результате которого застрахованный получил увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных настоящим Федеральным законом случаях как на территории страхователя, так и за ее пределами либо во время следования к месту работы или возвращения с места работы на транспорте, предоставленном страхователем, и которое повлекло необходимость перевода застрахованного на другую работу, временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть». Однако у этого закона – своя сфера регулирования, устанавливающая основы обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний и определяет порядок возмещения вреда, причиненного жизни и здоровью работника при исполнении им обязанностей по трудовому договору. Таким образом, указанный закон и ТК РФ объединяют только те несчастные случаи, которые признаны страховыми.

*Вторая проблема.* Анализ состояния и структурных характеристик российских предприятий и бизнес-организаций свидетельствует о динамике, изменчивости их количества, что сопровождается закрытием/ликвидацией. Согласно п. 4.8 Приказа № 103 от 31.03.2008. Об утверждении инструкции по составлению санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания в подобных ситуациях акт о случае профессионального заболевания (отравления) составляет комиссия, созданная по распоряжению главного врача центра госсанэпиднадзора. В состав комиссии по расследованию включается специалист (специалисты) центра госсанэпиднадзора, представитель учреждения здравоохранения, профсоюзного или иного уполномоченного работниками представительного органа, страховщика. При необходимости могут привлекаться другие специалисты. Отсутствие архивных данных предприятия (результаты АРМ, карты СОУТ, карточки выдачи СИЗ и т.п.) значительно затрудняет процедуру расследования.

*Третья проблема* заключается в организации и временных характеристиках порядка расследования А. «Начало». Согласно п. 19. Положения, работодатель обязан организовать расследование обстоятельств и причин возникновения у работника профзаболевания. В течение 10 дней с даты получения извещения об установлении заключительного диагноза (его форма приведена в Приказе № 176) работодатель образует

комиссию по расследованию с главным врачом центра Госсанэпиднадзора во главе (в настоящее время – руководителем управления Роспотребнадзора или его заместителем (по согласованию)). Некоторых работодателей вводит в заблуждение именно тот факт, что председателем комиссии назначается руководитель Роспотребнадзора, в результате чего, получив извещение об установлении заключительного диагноза, они не предпринимают никаких действий, ожидая прихода специалистов Роспотребнадзора. Действительно, извещение об установлении заключительного диагноза направляется и в адрес территориальных органов Роспотребнадзора, но первые шаги должны быть сделаны со стороны работодателя. С получением извещения работодателю необходимо срочно связаться со специалистами территориального органа Роспотребнадзора и проработать детали совместных действий, оговорить состав комиссии и т.д. В нашей практике было несколько случаев, когда по разным причинам в адрес Роспотребнадзора извещение не поступало, а работодатель, имея на руках извещение, не предпринимал никаких действий, ожидая указаний «оттуда». В результате в установленные сроки расследование проведено не было, что вызвало обоснованные жалобы со стороны пострадавшего. Ответственность в данной ситуации лежит на работодателе. Противоположный пример: в Роспотребнадзор поступило извещение об установлении заключительного диагноза профзаболевания, а работодатель утверждал отсутствие поступления в его адрес извещения и не предпринимал никаких действий. В данном случае работодатель также неправ, так как даже в ситуации поступления информации об установлении заключительного диагноза профзаболевания не из центра профпатологии, (например, из Роспотребнадзора, ксерокопия извещения с сопроводительным письмом, по факсу), он обязан приступить к созданию комиссии по расследованию.

Б. «Сроки». Например, медицинское учреждение, куда обратился работник с острым профзаболеванием, должно отправить соответствующее извещение в центр санитарно-эпидемиологического надзора, где в течение суток необходимо изучить причины заболевания, составить характеристику условий труда и направить информацию обратно в медучреждение. На основании этого обосновывается профессиональный характер заболевания и ставится диагноз – острое профессиональное заболевание. В случае с хроническими профзаболеваниями процедура такая же, но срок – 2 недели. На практике такой подход приводит к тому, что расследование длится месяцами, а то и годами [1].

Стоит отметить, что законодательно срок оформления акта о случае профессионального заболевания не регулируется, согласно п. 19 необходимо уложиться в срок о создании комиссии по расследованию профессионального заболевания – 10 дней.

Однако подготовлен Проект постановления Правительства РФ (подготовлен Минздравом России 22 ноября 2021 г.), в котором указан срок оформления акта о случае профессионального заболевания – 30 календарных дней.

*Четвертая проблема* заключается в необходимости/актуальности адаптации к требованиям действующего санитарного законодательства «санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания\отравления (ф. № 362-1/у-2001)». Данный документ разработан и утвержден достаточно давно, согласно Информационного письма Департамента Государственного санитарно-эпидемиологического надзора МЗ РФ N 1100/2730-1-111 от 12 сентября 2001 г. «О реализации приказа Минздрава России от 28 сентября 2001 года N 176».

**Заключение.** Таким образом, анализ позволил выделить основные проблемы, связанные с расследованием и учетом профессиональных заболеваний, как на государственном уровне, так и на уровне конкретных производств и предприятий.

#### **Литература:**

1. Бойко И.В., Гребеньков С.В., Виноградова Е.В., Дедкова Л.Е. Общие недостатки и проблемы при составлении санитарно-гигиенических характеристик условий труда с точки зрения врача-профпатолога. Санитарный врач. 2014; 9: 26-30.
2. Петрухин Н.Н. Типичные недостатки в санитарно-гигиенических характеристиках условий труда, представлявшихся для проведения экспертизы связи заболевания с профессией у медицинских работников. Гигиена и санитария. 2020; 99 (6): 597-602.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 31 июля 2020 года) (редакция, действующая с 13 августа 2020 года) / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации // docs.cntd.ru: [сайт]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664/> (дата обращения: 15.04.2020).
4. Постановление Правительства РФ от 15 декабря 2000 г. N 967 «Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний» (с изменениями и дополнениями).
5. Приказ Минздрава РФ от 28 мая 2001 г. N 176 «О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

# **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОТЕРЯ СЛУХА У ЛЕТНОГО СОСТАВА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

**Г.А. Безрукова, В.Ф. Спирин, Т.А. Новикова**

Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр  
медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»,  
г. Саратов

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ГРАЖДАНСКАЯ АВИАЦИЯ, ЛЕТНЫЙ СОСТАВ, ШУМОВОЙ ФАКТОР, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НЕЙРОСЕНСОРНАЯ ТУГОУХОСТЬ.

На примере работников воздушного транспорта Саратовской области был проведен ретроспективный анализ влияния стаже-возрастных и гигиенических факторов на формирование профессиональной потери слуха у летного состава (ЛС) при эксплуатации разных типов воздушных судов (ВС). За период с 2009 по 2019 год двухсторонняя нейросенсорная тугоухость (НСТ) была выявлена у 69 работников: в профессии пилот – 59,4%, бортмеханик – 29,1%, штурман – 4,3%; среди наземного персонала – 7,3%. У пилотов НСТ в 65,9% случаев была связана с условиями труда на ВС Як-42 (группа I), в 34,2% – эксплуатацией ВС Л-410 (группа II); все бортмеханики (100%) осуществляли полеты Як-42 (группа III). Показано отсутствие статистически значимых различий между группами по возрасту и профстажу на время установление диагноза заболевания. У большинства ЛС НСТ формировалась в условиях труда, соответствовавших классу 3.2: в 69,2% для группы I, в 78,6% для группы II и в 94,7% для группы III. В остальных случаях был установлен класс труда 3.3. Умеренное снижение слуха 2 степени, составляло среди пилотов Як-42 80,8%, бортмехаников – 84,2%, пилотов Л-410 – 92,9%. Выявлена высокая положительная корреляция между классом условий труда и степенью НСТ для группы I ( $R_{xy}=0,835$ ) и группы III ( $R_{xy}=0,883$ , весьма высокая связь для пилотов Л-410 (0,944). Несмотря на комплексный характер воздействия на ЛС разнообразных факторов рабочей среды и трудового процесса ведущая роль в формировании профзаболеваний принадлежит повышенной акустической нагрузке. В этой связи приоритетом является формирование обновленного парка воздушных судов, уровни шума в которых, не должны превышать допустимые гигиенические нормативы.

A retrospective analysis of the influence of seniority and hygiene factors on the formation of professional hearing loss in flight personnel (FP) during the operation of different types of aircraft was carried out on the example of air transport workers of the Saratov region. For the period from 2009 to 2019, with bilateral sensorineural hearing loss (SHL) was detected in 69 of employees in the profession of pilot – of 59.4%, mechanic – of 29.1%, navigator – 4.3%; among ground staff – is 7.3%. In 65.9% of cases, the SHL pilots were associated with working conditions on the Yak-42 (group I), in 34.2% with the operation of the L-410 (group II); all flight mechanics (100%) carried out Yak-42 (group III). It is shown, that there are no statistically significant differences between the groups by age and professional experience at the time of diagnosis of the disease. In the majority of FP, the SHL was formed in working conditions corresponding to class 3.2: 69.2% for group I, 78.6% for group II and 94.7% for group III. In other cases, the labor class 3.3 was established. Moderate hearing loss of the 2<sup>nd</sup> degree was 80.8% among Yak-42 pilots, 84.2% among flight mechanics, 92.9% among L-410 pilots. A high positive correlation was revealed between the class of working conditions and the degree of SHL for group I ( $R_{xy}=0.835$ ) and group III ( $R_{xy}=0.883$ , a very high correlation for L-410 pilots (0.944). Despite the complex nature of the impact on the drug of various factors of the working environment and the labor process, the leading role in the formation of occupational diseases belongs to the increased acoustic load. In this regard, the priority is the formation of an updated fleet of aircraft, noise levels in which should not exceed permissible hygienic standards.

По обновленным данным ВОЗ, шумовая потеря слуха, являясь третьей причиной инвалидности в ряду глобального бремени болезней, занимает первую позицию среди сенсорных расстройств [7] и, несмотря на принимаемые превентивные и профилактические меры, направленные на оздоровление рабочих мест, остается вторым по распространенности профессиональным заболеванием во всем мире [8]. На протяжении последних десятилетий профзаболевания, обусловленные физическими факторами, среди которых превалирует нейросенсорная тугоухость (НСТ), в нашей стране так же занимают первое ранговое место (2019 г. – 51,15%) [3]. При этом особую озабоченность экспертного сообщества вызывает профессиональная потеря слуха (ППС) у членов летных экипажей воздушных судов (ВС) гражданской авиации, что связано со стабильно повышенным уровнем выявления НСТ в данной профессиональной когорте [2, 6].

Внутрикабинный производственный шум, генерируемый силовыми установками, работающими винтами (поршневые и турбовинтовые воздушные суда), выхлопной струей (с различными характеристиками для реактивных, турбовентиляторных, турбовинтовых и поршневых двигателей), аэродинамическими эффектами воздушного потока, системами кондиционирования воздуха в кабинах ВС, радиоаппаратурой и другим оборудованием, является основным неустранимым фактором профессионального риска здоровью летного состава [4]. Кроме конструктивных особенностей различных типов ВС, характеристики внутрикабинного шума определяются этапами полета (руление, взлет/набор высоты, крейсерский режим, снижение/посадка) и их длительностью, а также используемыми моделями авиагарнитур, некоторые из которых способны индуцировать дополнительную акустическую нагрузку в процессе прослушивания эфира и ведения речевого радиообмена [1].

Вне зависимости от типа ВС и особенностей организации полетов основную акустическую нагрузку члены летного экипажа получают в период крейсерского режима полета, занимающего от 50 (ближне-магистральный полет) до 70% (дальне-магистральный полет) полетного времени. В этой связи при оценке акустической нагрузки (АН) используют уровни шума в кабинах ВС, установленные для условий крейсерского полета, которые разнятся у самолетов с турбореактивными и турбовинтовыми двигателями [5].

**Целью работы** являлось изучение влияния стаже-возрастных и гигиенических факторов на формирование профессиональной потери слуха у летного состава при эксплуатации разных типов воздушных судов.

**Материалы и методы.** Информационной базой исследования служили компетентные статистические данные управления Роспотребнадзора по Саратовской области, а также архивные материалы Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». Класс условий труда в зависимости от эквивалентного уровня шума на рабочем месте, оцененный при экспертизе связи заболеваний органа слуха с профессией, и профессиональную заболеваемость работников воздушного транспорта анализировали на основе обобщенных за период с 2009 по 2019 год данных отчетных форм № 389-1/у-01 – «Карта учета профессионального заболевания (отравления)».

Обработку данных проводили с использованием методов описательной статистики и двухвыборочного t-теста с разными дисперсиями. Причинно-следственные связи между классом условий труда и степенью профессиональной потери слуха у летного состава устанавливали в ходе корреляционного анализа на основании показателей корреляции ( $R_{xy}$ ) и коэффициента детерминации ( $R^2$ ) при уровне значимости результатов  $p=0,05$ . Расчеты и анализ данных проводили на базе пакетов прикладных программ Microsoft Excel и Statistica.

**Результаты и их обсуждение.** За период с 2009 по 2019 год на территории Саратовской области профессиональные заболевания впервые были выявлены у 69 работников (мужчин) авиационного транспорта, всем из которых был поставлен диагноз двухсторонняя нейросенсорная тугоухость 2/3 степени (Н 96). При этом какой-либо другой профессиональной патологии у данной когорты работников не было установлено.

В профессиональном разрезе наиболее часто НСТ диагностировалась у летного состава: в профессии пилот – 59,4%, бортмеханик – 29,1%, штурман – 4,3%; среди наземного персонала профессиональной потери слуха были подвержены авиационные техники – 7,3%. Профессиональная потеря слуха у пилотов в 65,9% случаев была связана с условиями труда на ВС Як-42, в 34,2% – эксплуатацией ВС Л-410 УВП Э; все бортмеханики (100%) с первично выявленной НСТ осуществляли полеты Як-42. Указанные типы самолетов различаются по средним значениям уровней шума, создаваемого в условиях крейсерского полета в кабинах экипажа. Так уровень звука в кабине Як-42 (турбореактивный двигатель) составляет 83дБА (класс 3.1), Л-410 УВП Э (турбовинтовой двигатель) – 95 дБА (класс 3.2), при ПДУ 80 дБА. Кроме того, дополнительную акустическую нагрузку на пилотов в диапазоне 6–12 дБА при выполнении полетов на данных типах ВС могла оказывать используемая после 1981 года авиагарнитура ГСШ-А-18 [2].



Для сравнительной оценки влияния стаже-возрастных факторов и класса условий труда на степень снижения слуха [5] при эксплуатации разных типов воздушных судов были выделены следующие профессиональные когорты: группа I – пилоты Як-42 в возрасте от 44 до 65 лет (в среднем  $57,5 \pm 0,9$ ) с профстажем от 13 до 45 лет (в среднем  $32,6 \pm 1,7$  года); группа II – пилоты Л-410 УВП Э в возрасте от 49 до 64 лет (в среднем  $56,4 \pm 1,1$  года) с профстажем 12–41 год (в среднем  $32,3 \pm 2,2$  года); группа III – бортмеханики Як-42 в возрасте 48–69 лет (в среднем  $58,6 \pm 1,2$  года) при профстаже 20–45 лет (в среднем  $33,1 \pm 1,5$  года). Результаты проведенного исследования показали отсутствие статистически значимых различий между выделенными когортами по возрастному статусу и длительности профессионального стажа на момент установления диагноза профессионального заболевания (таблица 1).

Таблица 1.

Стаже-возрастные характеристики, класс условий труда и степень потери слуха у летного состава разных профессиональных когорт

Показатель	Пилоты Як-42 (группа I) n=26	Пилоты Л-410 (группа II) n=14	Бортмеханики Як-42 (группа III) n=19
Возраст, лет	$57,5 \pm 0,9$	$56,4 \pm 1,1$ P=0,267112	$58,6 \pm 1,2$ P=0,231143
Профессиональный стаж, лет	$32,6 \pm 1,7$	$32,3 \pm 2,2$ P=0,463054	$33,1 \pm 1,5$ P=0,403490
Класс условий труда 3.2, %	69,2	78,6	94,7
Класс условий труда 3.3, %	30,8	21,4	5,3
Нейросенсорная тугоухость 2 ст., %	80,8	92,9	84,2
Нейросенсорная тугоухость 3 ст., %	19,2	7,1	15,8
Примечания: P* – статистическая значимость различий между группами I и II, I и III			

У большинства летного состава развитию ППС предшествовала трудовая деятельность в условиях, соответствовавших классу 3.2: в 69,2% для группы I, в 78,6% для группы II и в 94,7% для группы III. В остальных случаях был установлен класс труда 3.3. Значимые корреляционные ассоциации между продолжительностью стажа работы на воздушном транспорте и степенью вредности условий труда не были выявлены.

За все годы наблюдения у членов экипажей ВС, в основном, регистрировалось умеренное снижение слуха II степени, составлявшее среди пилотов Як-42 80,8%, бортмехаников – 84,2%, пилотов Л-410 – 92,9%.

Результаты корреляционного анализа, проведенного для уточнения взаимосвязи класса условий труда со степенью профессиональной потери слуха у летного состава разных профессиональных когорт, выявили высокую положительную связь между данными показателями для пилотов ( $R_{xy}=0,835$ ) и бортмехаников ( $R_{xy}=0,883$ ) Як-42, а

также весьма высокие ассоциации для пилотов Л-410 (0,944). В профессиональной группе III класс условий труда детерминировал 89,2% степени снижения слухового восприятия, при более низком вкладе этого фактора рабочей среды в ППС бортмехаников (77,9%) и пилотов (69,8%) Як-42 (таблица 2).

Таблица 2.

Взаимосвязь класса условий труда со степенью профессиональной потери слуха у летного состава разных профессиональных когорт

Фактор (X)	Уравнение регрессии	Коэфф. детерминации ( $R^2$ )	Коэфф. эластичности (E)	Коэфф. корреляции ( $R_{xy}$ )
Пилоты Як-42 (группа I)				
Класс условий труда	$Y = 0,6764 x - 0,01053$	0,6979	1,005	0,835
Пилоты Л-410 УВП Э (группа II)				
Класс условий труда	$Y = 0,6322 x - 0,000996$	0,892	1,001	0,944
Бортмеханики Як-42 (группа III)				
Класс условий труда	$Y = 0,6774 x - 0,01214$	0,7793	1,006	0,883

**Заключение.** Несмотря на комплексный характер воздействия на летный состав гражданской авиации разнообразных факторов рабочей среды (вибрация, шум, микроклимат, световая среда, неонизирующие излучения и пр.) и трудового процесса (сенсорные, физические, психо-эмоциональные нагрузки), приоритетным фактором риска здоровью членам экипажа воздушных судов на протяжении последних 30 лет остается повышенная акустическая нагрузка, приводящая к профессиональной потере слуха разных степеней. В этой связи, на ряду с недопустимостью приема на работу лиц с начальными нарушениями слуховой функции, улучшением качества медицинских осмотров летного состава, производственным контролем за соблюдением санитарно-гигиенических регламентов, основополагающим в снижении риска развития ППС является формирование обновленного парка воздушных судов, уровни шума в которых, не должны превышать допустимые гигиенические нормативы.

#### Литература:

1. Авиационный внутрикабинный шум как фактор риска развития профессиональной тугоухости / М.Ф. Вильк, В.Б. Панкова, В.Д. Глуховский, В.А. Капцов. – Текст: непосредственный // Медицина экстремальных ситуаций. – 2018. – № 3. – С. 340-346.
2. Актуализация методики оценки акустической нагрузки членов летных экипажей в кабинах воздушных судов гражданской авиации / И.В. Бухтияров, М.Ф. Вильк, В.Д. Глуховский [и др.]. – Текст: непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – № 2. – С. 100-116.

3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. – М.: Роспотребнадзор, 2020. URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=14933](https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=14933). (дата обращения: 05.05.2022). – *Текст: электронный*.

4. Руководство по авиационной медицине. Издание третье. – ИКАО, 2012. URL: <https://avam-avia.ru/wp-content/uploads/2019/04/Rukovodstvo-po-aviaczionnoj-mediczine.-Izdanie-trete.-2012.-Doc-8984-AN895.-ICAO.pdf> (дата обращения: 05.05.2022). – *Текст: электронный*.

5. Совершенствование критериев потери слуха от шума и оценка профессионального риска / И.В. Бухтияров, Э.И. Денисов, Н.Н. Курьеров [и др.]. – *Текст: непосредственный* // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – № 4. – С. 1-9.

6. Сюрин, С.А. Профессиональные заболевания работников воздушного транспорта в Арктике / С.А. Сюрин, С.А. Горбанев. – *Текст: непосредственный* // Безопасность и охрана труда. – 2018. – № 4. – С. 35-38.

7. GBD 2019 Hearing Loss Collaborators. Hearing loss prevalence and years lived with disability, 1990–2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019. – Text: direct // Lancet. – 2021. – Vol. 397(10278). P. 996-1009.

8. Occupational noise exposure and hearing: a systematic review / A. Lie, M. Skogstad, H.A. Johannessen [et al.]. – Text: direct // International Archives of Occupational and Environmental Health. – 2016. – Vol. 89 (3). – P. 351-372.

## **ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У МАЛЯРОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Ю.В. Иванова, М.Д. Рудой, Т.В. Блинова, Л.А. Страхова**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»  
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** СЕРДЕЧНОСОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ФАКТОРЫ РИСКА, КУРЕНИЕ, ДИСЛИПИДЕМИЯ, ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ.

Проведено обследование 158 маляров машиностроительного производства, контактирующих в процессе трудовой деятельности с комплексом вредных факторов: ароматическими и алифатическими углеводородами, производственным шумом, физическими перегрузками. Изучены факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний атерогенной этиологии (артериальная гипертензия, курение, индекс массы тела, ожирение, дислипидемия).

Показана высокая распространенность модифицируемых факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у маляров машиностроительного производства, частое их сочетание. Число работников с избыточной массой тела и ожирением составило 41,1% и 25,9% соответственно, курящих – 41,7%, дислипидемия выявлена более чем у половины обследованных лиц. При оценке риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний по системе SCORE выявлен умеренный риск у 55%, высокий у 10,3% обследованных. Полученные результаты определяет дальнейшую необходимость в специальном углубленном обследовании и динамическом наблюдении данной группы с целью раннего выявления сердечно-сосудистой патологии.

A survey of 158 painters of machine-building production, who come into contact with a complex of harmful factors in the course of their work: aromatic and aliphatic hydrocarbons, industrial noise, and physical overloads, was carried out. The risk factors for the development of cardiovascular diseases of atherogenic etiology (arterial hypertension, smoking, body mass index, obesity, dyslipidemia) were studied.

A high prevalence of modifiable risk factors for the development of cardiovascular diseases in machine-building painters, their frequent combination is shown. The number of workers with overweight and obesity was 41.1% and 25.9%, respectively, smokers – 41.7%, dyslipidemia was detected in almost half of the examined persons. When assessing the risk of cardiovascular complications using the SCORE system, a moderate risk was found in 55%, a high risk in 10.3% of the examined. The results obtained determine the further need for a special in-depth examination and dynamic monitoring of this group for the purpose of early detection of cardiovascular pathology.

Одной из важных проблем профилактической медицины является сохранение здоровья работающих, чья профессия связана с вредными условиями труда [1, 2]. Особое внимание обращают на себя лица молодого и среднего возраста, у которых компенсаторно-приспособительные механизмы сохранены и возможна эффективная профилактика различных заболеваний, в частности – заболеваний сердечно-сосудистой системы. Риск развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) тесно связан с образом жизни человека и прежде всего с модифицируемыми факторами риска, из которых определяющий вклад в преждевременную смертность населения России вносят артериальная гипертензия, курение, избыточная масса тела, дислипидемия [3]. Эффективная коррекция факторов риска является одним из значимых методов для существенного снижения смертности от ССЗ.

**Цель исследования:** оценить распространенность факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний атерогенной этиологии (артериальная гипертензия, курение, индекс массы тела, дислипидемия) у маляров окрасочного цеха предприятия машиностроения.

**Материалы и методы.** Обследовано 158 человек, работающих на предприятии машиностроения в профессии маляра (105 женщин и 53 мужчины, средний возраст составил  $44,26 \pm 9,25$  лет, средний стаж работы в профессии –  $17,26 \pm 10,81$  лет). Основные вредные производственные факторы для данной профессии: ароматические и алифатические углеводороды, производственным шумом, физические перегрузки. Общая оценка условий труда соответствует 3 классу 2 степени вредности.

Определяли антропометрические параметры (измерение веса, роста) с расчетом индекса массы тела (ИМТ) по формуле:  $\text{ИМТ} = \text{масса тела (кг)} / \text{рост (м)}^2$  по критериям ВОЗ. Оценка уровней артериального давления (АД) проводилась согласно «Клиническим рекомендациям по диагностике и лечению артериальной гипертензии»: оптимальное –

систолическое АД < 120 мм рт. ст. и диастолическое АД < 80 мм рт. ст.; нормальное и высокое нормальное – 120–139 мм рт. ст. и 80–89 мм рт. ст.; артериальная гипертензия (АГ) – 140 мм рт. ст. и более и 90 мм рт. ст. и более [4].

Риск смерти от ССЗ (суммарный сердечно-сосудистый риск) определяли по шкале SCORE [5]. Для лиц моложе 40 лет определялся относительный суммарный сердечно-сосудистый риск. Исследования липидного спектра сыворотки крови включали определение содержания общего холестерина (ХС), холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ). Исследования выполнялись на автоматическом биохимическом анализаторе «Konelab 30i» («Thermo Clinical Labsystems», Финляндия). Индекс атерогенности (ИА) рассчитывали по общепринятой формуле –  $ИА = (ХС - ХС ЛПВП) / ХС ЛПВП$ .

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы «Statistica 6.1».

**Результаты и обсуждение.** Полученные результаты антропометрических исследований показали, что только у 32,3% из общего числа работников индекс массы тела соответствует норме, 41,1% имеют избыточный вес, а 25,9% страдают ожирением I–III степени. Дефицит массы тела выявлен у одного работника. Артериальная гипертензия была выявлена у 55,6% обследованных. Распространенность табакокурения среди работников составила 41,7%, причем больше одной пачки в день выкуривали 23,1% работников.

По данным биохимических исследований нарушение липидного обмена верифицировано у 68% работающих (таблица 1). Дислипидемия характеризовалась увеличением концентрации ХС и ХС ЛПНП в сыворотке крови. Высокие уровни данных показателей встречались у 67,3% и 68,1% работников соответственно. Повышение содержания ТГ, выявлено у 12,5% обследованных, снижение ХС ЛПВП у 2,3%. Значение индекса атерогенности, превышающее 3,5 Ед, установлено у 22,3% работников.

Проведена оценка суммарного сердечно-сосудистого риска по шкале SCORE, который учитывает пол, возраст, уровень систолического артериального давления, курение и содержания общего холестерина сыворотки крови. Среди работников младше 40 лет низкий относительный риск сердечно-сосудистых событий установлен всего в 37,5%, умеренный в 35%, высокий в 23%, очень высокий риск в 2,5% случаев. У работников старше 40 лет более половины (55,2%) имели умеренный риск, высокий риск – 10,3%, очень высокий риск – 2%, низкий – 32,7% риск смерти от ССЗ.

Таблица 1.

Показатели липидограммы у работающих в условиях воздействия вредных производственных факторов ( $Med \pm IQR$  (25–75%))

Показатель	Норма	Величина показателя	Частота обнаружения показателя, превышающего нормальное значение, %
Общий холестерин, ммоль/л	<5,2	5,2 (4,5–6,0)	67,3
Холестерин липопротеидов низкой плотности, ммоль/л	<3,0	3,14 (2,55–3,73)	68,1
Холестерин липопротеидов высокой плотности, ммоль/л	>1,0	1,57 (1,32–1,84)	2,7
Триглицериды, ммоль/л	<1,7	1,09 (0,72–1,46)	12,5
Индекс атерогенности, ед.	<3,5	2,02 (1,65–2,89)	22,3

Таким образом, в результате исследования выявлена высокая распространенность модифицируемых факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у маляров машиностроительного производства, частое их сочетание. В сравнении с популяционными данными, полученными при проведении исследования «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в регионах России (ЭССЕ-РФ)», у работников чаще выявлялись АГ (55,6% и 44%), ожирение (ИМТ>30) (15% и 25,9), гиперхолестеринемия (49% и 67,3%) и курение (27,7% и 41,7%) [6]. Полученные результаты о распространенности факторов риска ССЗ у данной категории лиц определяет дальнейшую необходимость в специальном углубленном обследовании и динамическом наблюдении данной группы с целью раннего выявления ССЗ, проведения мероприятий первичной и вторичной профилактики, направленных на снижение риска развития ССЗ у работников.

#### Литература:

1. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации // Медицина труда и экология человека. – 2015. – № 3. – С. 7-13.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 256 с.
3. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Эпидемию сердечно-сосудистых заболеваний можно остановить усилением профилактики // Профилактическая медицина. – 2009. – № 12. – С. 3-7.
4. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В. Клинические рекомендации. Диагностика и лечение артериальной гипертензии // Системные гипертензии. – 2019. – № 16 (1). – С. 6-31.
5. Conroy RM, Pyorala K, Fitzgerald AP, et al. Estimation of tenyear risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project // Eur Heart J. – 2003. – No. 24 (11). – P. 987-1003.
6. Ефремова Ю.Е., Ощепкова Е.В., Жернакова Ю.В. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с высоким нормальным артериальным давлением в Российской Федерации (по данным эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ) // Кардиология. – 2017. – № 14. – С. 6-11.

# **МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ И МАРКЕРЫ КОСТНОГО МЕТАБОЛИЗМА У РАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ**

**К.В. Климкина, И.В. Лапко**

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,

г. Мытищи Московской области

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ГОРНОРАБОЧИЕ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВИБРАЦИЯ, СНИЖЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ, КОСТНЫЙ МЕТАБОЛИЗМ, ОСТЕОПЕНИЧЕСКИЙ СИНДРОМ.

Изучены минеральная плотность костной ткани и показатели ее метаболизма у 152 рабочих горнопромышленных предприятий с вибрационной болезнью (основная группа) и 24 мужчин, чья трудовая деятельность не связана с влиянием производственной вибрации (группа контроля). У рабочих, подвергающихся воздействию локальной и общей вибрации, выявлено снижение уровней маркеров костеобразования (костной щелочной фосфатазы и остеокальцина) и повышение уровней маркеров костной резорбции ( $\beta$ -CrossLaps и катепсин К), а также высокая частота остеопенического синдрома по данным ультразвуковой денситометрии. Обнаружена корреляция между уровнем маркеров костного метаболизма и профессиональным стажем. Полученные данные свидетельствуют о необходимости ранней лабораторной диагностики и последующего мониторинга остеопенического синдрома у горнорабочих, особенно имеющих большой стаж работы и длительный контакт с производственной вибрацией.

Bone mineral density and parameters of its metabolism were studied in 152 workers of mining enterprises with vibration disease (main group) and 24 men whose labor activity is not associated with the influence of industrial vibration (control group). In workers exposed to local and general vibration, a decrease in the levels of bone formation markers (bone alkaline phosphatase and osteocalcin) and an increase in the levels of bone resorption markers ( $\beta$ -CrossLaps and cathepsin K) were revealed, as well as a high incidence of osteopenic syndrome and osteoporosis according to ultrasound densitometry. A correlation was found between the level of bone metabolism markers and professional experience. The data obtained indicate the need for early laboratory diagnosis and subsequent monitoring of osteopenic syndrome in miners, especially those with long work experience and prolonged contact with industrial vibration.

Вибрационная болезнь (ВБ) составляет 29,4% в структуре профессиональной патологии вследствие воздействия физических факторов, занимая второе место после нейросенсорной тугоухости [2]. Медико-социальная значимость ВБ обусловлена постоянной интенсификацией промышленных технологических процессов и увеличением количества виброактивной техники в различных отраслях промышленности. Горнодобывающая отрасль является одной из сфер экономики, где применяется большое количество виброактивной техники, а ее влияние на рабочих может наблюдаться в течение всего рабочего дня [1]. К числу неблагоприятных влияний вибрации на организм человека относится развитие различных костно-дистрофических нарушений, в частности,

нарушение процессов костного метаболизма со снижением минеральной плотности костной ткани (МПКТ) до уровня остеопенического синдрома или остеопороза [6]. Наиболее часто поражаются кисти рабочих, контактирующих с локальной вибрацией, а также позвоночник, прежде всего, поясничный отдел, на который воздействует общая вибрация из-за отдачи виброинструмента [1, 5]. Выраженность патологических изменений костно-суставного аппарата вследствие вибрации зависит от многих факторов, в том числе, профессионального стажа и степени ВБ [4].

**Цель исследования** – изучение МПКТ и показатели ее метаболизма у рабочих виброопасных профессий.

**Материалы и методы исследования.** Обследованы 152 горнорабочих, подвергающихся постоянному или периодическому воздействию производственной вибрации, превышающей предельно-допустимые уровни (ПДУ) на 3–9 дБ. 1-я основная группа – 75 рабочих (машинисты экскаватора и водители большегрузных машин) с ВБ вследствие воздействия общей вибрации (ВБ I степени – 62,7%, II степени – 37,3%), средний возраст –  $55,4 \pm 0,46$  лет (32–61 год), профессиональный стаж –  $22,6 \pm 6,7$  лет (9–28 лет). 2-я основная группа – 77 рабочих (проходчики, машинисты буровой установки, бурильщики шпуров) с ВБ вследствие воздействия локальной и общей вибрации (ВБ I степени – 61,0%, II степени – 39,0%), средний возраст –  $56,4 \pm 2,3$  года (33–60 лет), профессиональный стаж –  $20,8 \pm 6,2$  года (5–25 лет). Группа контроля – 24 мужчины, сопоставимых по возрасту ( $46,1 \pm 5,7$  лет) с основной группой, трудовая деятельность которых не связана с воздействием вибрации, проживающих в том же регионе, что и мужчины основной группы. Всем участникам исследования проводили сбор анамнеза, определяли показатели кальций-фосфорного обмена, уровень креатинина и экскрецию кальция (Ca) и фосфора (P) с мочой (Ca/креатинин, P/креатинин), показатели маркеров костного метаболизма в сыворотке крови: костной щелочной фосфатазы (КЩФ), остеокальцина (ОК), С-концевого телопептида сыворотки ( $\beta$ -CrossLaps), катепсина К. Оценку МПКТ поясничного отдела позвоночника и проксимального отдела бедренной кости проводили с помощью ультразвукового денситометра Omnisense 7000S (BeamMed Ltd., Израиль), анализировали скорость прохождения ультразвуковой волны вдоль кортикального слоя кости (SOS, м/с), индекс прочности костной ткани (ИП), Z- и T-критерии. Значения МПКТ до «-1 SD» расценивали как нормальные показатели, «-1 SD» до «-2,5 SD» – как остеопенический синдром; более чем на «-2,5 SD» – как остеопороз.

Для статистического анализа применяли прикладной пакет Statistica 10.0 (StatSoft, США). Нормальность распределения полученных данных проверяли по критерию



Колмогорова-Смирнова. Полученные результаты представляли в виде  $M \pm SD$ , где  $M$  – среднее значение,  $SD$  – стандартное отклонение. Для установления взаимосвязи признаков использовался корреляционный анализ Спирмена. Различия показателей между группами считали достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** По факторам риска развития остеопенического синдрома (возраст, индекс массы тела, переломы в анамнезе, курение, употребление кофе и молочных продуктов) различий между исследуемыми группами не выявлено. На ряде рабочих мест горнорудного предприятия уровень локальной вибрации превышал ПДУ на 3–11 дБ и соответствовал классу 3.2-3.3 вредности и опасности условий труда, при этом время контакта рабочих с производственной вибрацией достигало 50–57% от рабочего времени. Воздействие вибрации сочеталось с физическим напряжением, связанным с пребыванием в вынужденной рабочей позе.

Основными субъективными проявлениями ВБ в основной группе были боли и онемение в кистях рук (87,6%), побеление пальцев кистей рук на холоде (3,8%), боли в суставах верхних конечностей (26,7%) и позвоночнике (38,1%). По данным ультразвуковой денситометрии остеопенический синдром выявлен у 72 (47,4%) горнорабочих, в том числе у 35 (46,7%) рабочих 1-й основной группы и у 37 (48,0%) рабочих 2-й основной группы; в группе контроля – у 7 (29,2%) человек. Остеопороз установлен у 10 (6,6%) горнорабочих, в том числе в 1-й основной группе – у 4 (5,3%) рабочих, во 2-й основной группе – у 6 (7,8%) рабочих; в группе контроля – у 2 (8,3%) мужчин.

При начальных проявлениях ВБ снижение МПКТ обнаружено у 21,2% горнорабочих, при I–II стадии заболевания – у 27,9%, при II стадии – у 31,0%. У горнорабочих с нормальной МПКТ по сравнению с группой контроля оказались достоверно повышены уровни общего и ионизированного Са, а при сниженной МПКТ их уровни были ниже референсных значений на фоне увеличения экскреции Са с мочой. В обеих основных группах по сравнению с группой контроля выявлены достоверно более высокие концентрации С-концевого телопептида сыворотки крови и катепсина К, а также более низкие концентрации КЩФ и ОК ( $p < 0,005$ ) (таблица 1).

У горнорабочих выявлена прямая корреляционная связь между содержанием Са в крови и Т-критерием ( $r = 0,62$ ,  $p < 0,05$ ), что свидетельствует о влиянии отрицательного кальциевого баланса на развитие снижения МПКТ; умеренная обратная корреляционная связь между стажем работы и концентрацией КЩФ ( $r = -0,34$ ;  $p = 0,042$ ), стажем работы и концентрацией ОК ( $r = -0,41$ ;  $p = 0,029$ ); средняя прямая корреляционная связь между стажем работы и концентрацией  $\beta$ -CrossLaps ( $r = 0,58$ ;  $p = 0,012$ ), стажем работы и

катепсином К ( $r=0,64$ ;  $p=0,002$ ). По мере увеличения степени снижения МПКТ снижались концентрации КЩФ и ОК ( $p<0,05$ ) и повышались концентрации катепсина К и  $\beta$ -CrossLaps ( $p<0,001$ ).

Таблица 1.

Показатели маркеров костного метаболизма ( $M \pm SD$ )

Показатель	Горнорабочие (n=152)		Группа контроля (n=24)	Уровень p
	1-я основная группа (n=75)	2-я основная группа (n=77)		
КЩФ, Ед/л	15,21 $\pm$ 3,63	13,36 $\pm$ 4,13	18,69 $\pm$ 5,28	$p_{1-3}=0,041$ $p_{2-3}=0,032$
ОК, нг/мл	12,43 $\pm$ 4,15	11,31 $\pm$ 5,17	17,84 $\pm$ 5,17	$p_{1-3}=0,033$ $p_{2-3}=0,028$
Катепсин, пмоль/л	12,49 $\pm$ 5,28	12,52 $\pm$ 3,43	0,59 $\pm$ 0,02	$p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$
$\beta$ -CrossLaps, мкг/л ( $\mu\text{g} / \text{l}$ )	0,629 $\pm$ 0,162	0,543 $\pm$ 0,128	0,361 $\pm$ 0,095	$p_{1-3}=0,002$ $p_{2-3}=0,001$

Примечание:  $p_{1-3}$  – уровень p между показателями 1-й основной группы и группы контроля;  $p_{2-3}$  – уровень p между показателями 2-й основной группы и группы контроля.

В таблице 2 представлены показатели МПКТ по данным ультразвуковой денситометрии в исследуемых группах.

Таблица 2.

Показатели МПКТ по данным ультразвуковой денситометрии ( $M \pm SD$ )

Показатель	Горнорабочие (n=152)		Группа контроля (n=24)
	1-я основная группа (n=75)	2-я основная группа (n=77)	
Т-критерий, SD	-1,35 $\pm$ 0,08	-1,42 $\pm$ 0,15	0,71 $\pm$ 0,08
Z-критерий, SD	-1,74 $\pm$ 0,09	-1,92 $\pm$ 0,08	0,43 $\pm$ 0,09
ИП, %	81,3 $\pm$ 4,1	81,1 $\pm$ 3,9	98,7 $\pm$ 6,8
SOS, м/с	1563,1 $\pm$ 11,7	1542,7 $\pm$ 12,5	1591,3 $\pm$ 17,5

Примечание:  $p<0,05$  между всеми показателями основных групп и группы контроля.

Наличие вредных производственных факторов у рабочих горнопромышленных предприятий позволило установить, что значения Т и Z достоверно ниже в 1,5 раза, чем в контрольной группе, не имея существенного отличия по силе воздействия на область поясницы или большеберцовой кости. При этом значения Т и Z критериев в основной группе меньше -1,0, что оценивается, как остеопенический синдром, что указывает на возможность сочетанного влияния физических перегрузок и общей вибрации на снижение минеральной плотности костной ткани (МПКТ).

**Заключение.** Производственная вибрация, особенно при сочетании с физическим перенапряжением, приводит к нарушениям кальций-фосфорного обмена и костного метаболизма, что проявляется снижением уровней маркеров костеобразования и повышением уровней маркеров костной резорбции. Замедление темпов остеогенеза и активация костной резорбции у горнорабочих повышает риск развития метаболических остеопатий. Корреляция между уровнем маркеров костного метаболизма и профессиональным стажем свидетельствует о необходимости ранней диагностики и последующего лабораторного мониторинга остеопенического синдрома с определением специфических маркеров костного метаболизма, а также показателей кальций-фосфорного обмена у горнорабочих, особенно имеющих большой стаж работы в условиях влияния производственной вибрации.

**Литература:**

1. Вибрационная болезнь и меры по ее предупреждению: учебное пособие / Составители: Э.Р. Шайхлисламова, А.Б. Бакиров, Г.Г. Гимранова [и др.]. – Уфа, 2016. – 99 с. ISBN 978-5-94524-168-8. – Текст: непосредственный.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 256 с. ISBN 978-5-7508-1849-5. – Текст: непосредственный.
3. Сухова, А.В. Изменения метаболизма костной ткани, ассоциированные с воздействием производственной вибрации / А.В. Сухова, Е.Н. Крючкова // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59. – № 9. – С. 766-767.
4. Сухова, А.В. Оценка состояния костной ткани у рабочих виброопасных профессий / А.В. Сухова, Е.Н. Крючкова. – Текст: непосредственный // Гигиена и санитария. – 2018. – № 6. – С. 542-546.
5. Толстова, А.В. Особенности изменений структуры костной ткани от воздействия локальной вибрации. Возможности применения микрофокусной рентгенографии / А.В. Толстова // Профессия и здоровье. – 2016. – С. 125-127.
6. Кирьяков, В.А. Оценка остеопоротических изменений костной ткани у лиц виброопасных профессий в зависимости от климатогеографических особенностей / В.А. Кирьяков, М.А. Цветкова // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 12. – С. 15-18.

## ОСОБЕННОСТИ ГОМЕОСТАЗА У БОЛЬНЫХ ПРОФДЕРМАТОЗАМИ

Е.К. Красавина, И.В. Яцына, Е.Н. Крючкова

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,  
г. Мытищи Московской области

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ КОЖИ, ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.

В настоящее время много внимания уделяется профилактике профессиональной патологии, в том числе дерматологической. Обусловлено это сохраняющейся актуальностью распространенности данных заболеваний, в частности аллергической природы. По данным государственной статистики аллергические профессиональные заболевания составляют 1,5 процента, что немало в масштабах Российской Федерации. Профдерматозы чаще всего носят хронический, рецидивирующий характер, имеют плохой прогноз для выздоровления, в связи с этим ухудшается как индивидуальный прогноз качества жизни работника и его трудоспособности, что в свою очередь приводит к потерям социально-экономического характера для отрасли.

Были проанализированы показатели 125 больных с профдерматозами, с аллергическим дерматитом – 32,8% и экземой от воздействия профессиональных факторов – 58,8%, с иными дерматитами профессиональной этиологии – 8,4%.

В ходе нашего исследования у больных с выявленной профессиональной патологией кожи были отмечены разнонаправленные изменения в гомеостазе. В том числе в системе перекисного окисления липидов, свидетельствующие об активных провоспалительных процессах в организме. Отмечается превышение референтных значений количества нейтрофилов с активной кислой фосфатазой и щелочной фосфатазой, на фоне снижения уровня миелопероксидазы нейтрофилов. Активность процессов перекисного окисления липидов характеризовало повышение малонового диальдегида, в сочетании с показателями антиоксидантной защиты организма – нормальным уровнем каталазы сыворотки крови и повышенными уровнем церулоплазмينا. У данного контингента больных наиболее выраженные изменения мы получили в группе больных с профессиональной экземой.

Currently, much attention is paid to the prevention of occupational pathology, including dermatological. This is due to the continuing relevance of the prevalence of these diseases, in particular of an allergic nature. According to state statistics, allergic occupational diseases account for 1.5 percent, which is quite a lot on the scale of the Russian Federation. Profdermatoses are most often chronic, recurrent in nature, have a poor prognosis for recovery, in this regard, the individual prognosis of the quality of life of the employee and his workability deteriorates, which in turn leads to losses of a socio-economic nature for the industry.

The indicators of 125 patients with profdermatoses, with allergic dermatitis – 32,8% and eczema from exposure to occupational factors – 58,8%, with other dermatitis of occupational etiology – 8,4% were analyzed.

In the course of our study, multidirectional changes in homeostasis were noted in patients with identified occupational skin pathology. Including in the lipid peroxidation system, indicating active pro-inflammatory processes in the body. There is an excess of the reference values of the number of neutrophils with active acid phosphatase and alkaline phosphatase, against the background of a decrease in the level of neutrophil myeloperoxidase. The activity of lipid peroxidation processes was characterized by an increase in malondialdehyde (MDA), in combination with indicators of antioxidant protection of the body – normal serum catalase levels and elevated levels of ceruloplasmin. In this contingent of patients, we received the most pronounced changes in the group of patients with occupational eczema.

В настоящее время много внимания уделяется профилактике профессиональной патологии, в том числе дерматологической. Обусловлено это сохраняющейся актуальностью распространенности данных заболеваний, в частности аллергической природы. По данным государственной статистики аллергические профессиональные заболевания составляют 1,5 процента, что немало в масштабах Российской Федерации [1]. В структуре заболеваемости, в зависимости от производственного фактора, приведшего к развитию профессиональной патологии, пятое место занимают болезни от воздействия химических веществ – 4,7%, являющиеся наиболее частым этиологическим фактором аллергических профессиональных заболеваний кожи [2].

При анализе причин случаев профессиональной патологии установлено, что к острым профессиональным заболеваниям приводит, в основном, неприменение средств индивидуальной защиты (до 11,96% случаев). Также актуальным остается несовершенство технологических процессов, приводящих к развитию данной патологии (45,04% случаев), наличие конструктивных недостатков средств труда (45,17%), несовершенства рабочих мест (2,04%) [2].

Профдерматозы чаще всего носят хронический, рецидивирующий характер, имеют плохой прогноз для выздоровления, в связи с этим ухудшается как индивидуальный прогноз качества жизни работника, так его трудоспособности, что в свою очередь приводит к потерям социально-экономического характера для отрасли. В связи с тем, что стажированные, опытные сотрудники не могут выполнять свои профессиональные обязанности страдают технологические процессы, несмотря на достаточно высокий уровень механизации в настоящее время. Все это делает профессиональные дерматозы значимыми заболеваниями, как с индивидуальной, так и с социальной точки зрения и требует обоснования и разработки методов их профилактики у работников промышленных предприятий и эффективного лечения больных с профдерматозами [3].

Материалы и методы: Были проанализированы показатели у больных дерматологического отделения Института общей и профессиональной патологии ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана, 125 человек, в возрасте  $44 \pm 3,6$  лет, со средним стажем работы  $16 \pm 2,0$  лет. Из них женщин 62,4%, мужчин 37,6%. По нозологиям было следующее распределение: аллергический дерматит 32,8% и экзема от воздействия профессиональных факторов 58,8%, иные дерматиты профессиональной этиологии 8,4%.

Для оценки состояния антиоксидантной системы организма рабочих с профессиональными заболеваниями кожи проводились цитохимические исследования крови. Проводилось определение миелопероксидазы нейтрофилов (МПн), кислой

фосфатазы нейтрофилов (КФн) и щелочной фосфатазы нейтрофилов (ЩФн) методом азосочетания.

Биохимические методы включали в себя определение показателей, характеризующих процессы перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма: уровень церулоплазмينا в сыворотке крови (иммунотурбидиметрическим методом), активность каталазы в сыворотке крови (модифицированная методика по М.А. Королёк), количество малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови (реакция с тиобарбитуровой кислотой спектофотометрически).

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с применением методов математической статистики, с вычислением средней арифметической, степени достоверности различий, выявленных между сравниваемыми величинами, определяли по *t*-критерию Стьюдента, корреляционным анализом.

Результаты: Как показали результаты исследования ферментативной и функциональной активности нейтрофильных лейкоцитов в группе больных с аллергодерматозами химической этиологии отмечается превышение референтных значений (при норме  $35,1 \pm 1,2\%$ ) количества нейтрофилов с активной кислой фосфатазой  $83,1 \pm 1,5$ , при  $p < 0,05$  (у лиц с профессиональной экземой) и  $48,9 \pm 1,3$ , при  $p < 0,05$  (у лиц с профессиональным аллергическим дерматитом) и щелочной фосфатазой соответственно у больных с профэкземой и профессиональным аллергическим дерматитом (при норме  $34,5 \pm 1,0$  ед.)  $74,2 \pm 1,4$ , при  $p < 0,05$  и  $48,1 \pm 1,2$ , при  $p < 0,05$ , на фоне снижения уровня миелопероксидазы нейтрофилов (при норме  $2,03 \pm 0,06$  ед.) у больных с экземой и аллергическим дерматитом соответственно:  $0,9 \pm 0,08$ , при  $p < 0,05$  и  $1,28 \pm 0,09$ , при  $p < 0,05$ . Необходимо отметить, что наиболее выраженные сдвиги в цитохимических показателях отмечались в нейтрофилах у рабочих с экземами, по сравнению с группой рабочих имеющих аллергический дерматит химической этиологии.

Об активности процессов перекисного окисления липидов можно судить по повышению малонового диальдегида (МДА) до  $5,8 \pm 0,5$  мкмоль/л. Состояние антиоксидантной защиты организма характеризовалось нормальным уровнем каталазы сыворотки крови –  $(642,4 \pm 3,3 \text{ мккат/мл})$  и повышенными показателями уровня церулоплазмينا ( $483,4 \pm 2,89$  мг/л). Данные изменения наиболее ярко были выражены у больных с экземой.

Таким образом, анализируя показатели перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты у данного контингента больных мы получили наиболее выраженные изменения в группе больных с профессиональной экземой.

**Резюме:** Выявленные данные позволяют рекомендовать для лечения и профилактики профессиональной патологии кожи применение патогенетически обоснованных методов и препаратов, влияющих на процессы перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы организма как у больных профдерматозами, так и у работающих в неблагоприятных условиях труда.

#### **Литература:**

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. – 254 с.

2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 256 с.

3. Измерова Н.И., Кузьмина Л.П., Чистова И.Я., Ивченко Е.В., Цидильниковская Э.С., Коляскина М.М., Лазарашвили Н.А., Петинати Я.А., Богачева Н.А., Ларкин А.А., Прохорова И.И. Профессиональные заболевания кожи как социально-экономическая проблема // Медицина труда и промышленная экология. – 2013. – № 7. – С. 28-33.

## **РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ СОБЫТИЙ У ОВОЩЕВОДОВ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

**А.Г. Мигачева, Г.А. Безрукова, Т.А. Новикова**

Саратовский медицинский научный центр гигиены

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления  
рисками здоровью населения», г. Саратов

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА, ОВОЩЕВОДЫ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА.

В целях изучения распространенности кардиометаболических факторов риска болезней системы кровообращения у овощеводов защищенного грунта проведен анализ результатов расширенного медосмотра 151 работницы в возрасте от 31 до 62 лет ( $48,6 \pm 6,8$  года) с профессиональным стажем работы от 5 до 42 лет ( $26,7 \pm 7,3$  года). В программу обследования входили: антропометрия, функциональные (артериальное давление) и клинико-биохимические исследования: сывороточный уровень глюкозы, общего холестерина (ОХ), холестерина липопротеидов высокой (Х-ЛПВП) и низкой плотности (Х-ЛПНП), триглицеридов (ТГ), холестерина коэффицента атерогенности (КА-ХС), мочевой кислоты и креатинина.

Показано, что избыточную массу тела ( $25-29,9$  кг/м<sup>2</sup>) имели 35,1% обследованных, ожирение 1–2 степени ( $30-39,9$  кг/м<sup>2</sup>) – 39,1% работниц, ожирение 3 степени ( $>40$  кг/м<sup>2</sup>) – 3,3% наблюдений, нормальную массу тела – 22,6% овощеводов. Повышение сывороточного уровня глюкозы 5,6–6,9 ммоль/л было установлено у 48,4% работниц, свыше 7,0 ммоль/л у 4,6% обследованных. Артериальная гипертензия различной степени тяжести была диагностирована у 23,8% обследованных.

При анализе категории сердечно-сосудистого риска по выраженности атерогенности липидного профиля высокий риск по ОХ установлен у 33,3% обследованных, Х-ЛПНП – в 53,3%, Х-ЛПВП – в 30,5%, ТГ – в 8,8%. Наличие среднего и высокого риска поражения сосудов по величине КА-ХС выявлено у 31,4% овощеводов, что комплементировало с превышением «сосудистого» возраста у обследованных по сравнению с паспортным. При определении риска сердечно-сосудистых событий по шкалам SCORE и ASCORE умеренный риск сердечно-сосудистых событий (ССС) был установлен у 53,0 и 13,3% овощеводов, соответственно.

Таким образом, результаты исследования выявили повышенную распространенность среди овощеводов ряда кардиометаболических факторов, соответствующих высокому риску сердечно-сосудистых заболеваний, однако прогноз риска СССР по шкале SCORE и ASCORE был классифицирован как низкий или умеренный, что требует дальнейших сравнительных исследований.

In order to study the prevalence of cardiometabolic risk factors for diseases of the circulatory system in vegetable growers of protected soil, the results of an extended medical examination of 151 workers aged 31 to 62 years ( $48.6 \pm 6.8$  years) with professional work experience from 5 to 42 years ( $26.7 \pm 7.3$  years) were analyzed. The examination program included: anthropometry, functional (blood pressure) and clinical-biochemical studies: serum glucose, total cholesterol (TC), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), triglycerides (TG), cholesterol atherogenicity coefficient (C-KA), urinary acid and creatinine.

It was shown that 35.1% of the surveyed had excess body weight ( $25-29.9 \text{ kg/m}^2$ ), obesity of 1–2 degrees ( $30-39.9 \text{ kg/m}^2$ ) – 39.1% of workers, obesity of 3 degrees ( $>40 \text{ kg/m}^2$ ) – 3.3% of observations, normal body weight – 22.6% of vegetable growers. An increase in serum glucose level of 5.6–6.9 mmol/l was found in 48.4% of workers, over 7.0 mmol/l in 4.6% of the examined. Arterial hypertension of varying severity was diagnosed in 23.8% of the examined patients.

When analyzing the category of cardiovascular risk according to the severity of atherogenicity of the lipid profile, a high risk of TC was found in 33.3% of the examined, LDL-C in 53.3%, HDL-C in 30.5%, TG in 8.8%. The presence of an average and high risk of vascular damage in terms of C-KA was detected in 31.4% of vegetable growers, which complemented the excess of the "vascular" age in the examined compared with the passport. When determining the risk of cardiovascular events on the SCORE and ASCORE scales, a moderate risk of cardiovascular events (CVE) was found in 53.0 and 13.3% of vegetable growers, respectively.

Thus, the results of the study revealed an increased prevalence among vegetable growers of a number of cardiometabolic factors corresponding to a high risk of cardiovascular diseases, however, the prognosis of the risk of CVE on the SCORE and ASCORE scale was classified as low or moderate, which requires further comparative studies.

Высокая распространенность хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), в первую очередь, болезней системы кровообращения среди работающего населения является важнейшей социально-экономической проблемой общественного здравоохранения России, его превентивной и профилактической оставляющей [1]. В настоящее время в научной литературе имеются данные, свидетельствующие о функциональных расстройствах сердечно-сосудистой системы у женщин-овощеводов защищенного грунта, ассоциированных с длительностью стажа работы в профессии [2],



а также статистически значимыми прямыми корреляциями распространенности болезней органов кровообращения, в том числе артериальной гипертензии (АГ) с их профессиональным стажем [3]. Однако в отличие от АГ, другие общепризнанные кардиометаболические факторы риска сердечно-сосудистых событий (ожирение, гипергликемия, инсулинорезистентность, атерогенные дислипидемии, повышенный уровень триглицеридов (ТГ) плазмы крови) [4] до сих пор у этой категории работников остаются малоизученными.

**Цель исследования** – изучение распространенности кардиометаболических факторов риска болезней системы кровообращения у овощеводов защищенного грунта.

**Материалы и методы.** В работе использованы результаты расширенных медицинских осмотров 151 овощевода (женщин) тепличного хозяйства ОАО «Совхоз-Весна» в возрасте от 31 до 62 лет (в среднем  $48,6 \pm 6,8$  года) с профессиональным стажем работы от 5 до 42 лет (в среднем  $26,7 \pm 7,3$  года), проведенных на базе клиники профессиональных заболеваний Саратовского МНЦ гигиены с информированного согласия обследованных в соответствии с этическими принципами медицинских исследований с привлечением человека, изложенными в Хельсинской Декларации.

Обследование включало антропометрию: рост, вес, расчет индекса массы тела (ИМТ), общий и биохимический анализ крови (сывороточный уровень глюкозы (Гл), общего холестерина (ОХ), холестерина липопротеидов высокой плотности (Х-ЛПВП), холестерина липопротеидов низкой плотности (Х-ЛПНП) [5], триглицеридов (ТГ), холестерина коэффицента атерогенности (КА-ХС) по А.Н. Климову [6], мочевой кислоты и креатинина, а также определение систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД).

Вероятность общего риска сердечно-сосудистых осложнений (ССО) у работниц старше 40 лет рассчитывалась с использованием европейской шкалы SCORE, применяемой для оценки 10-летнего риска фатальных ССО. При расчете пятилетнего сердечно-сосудистого риска (ССР) использовалась оценочная шкала ASCORE [7]. У всех обследованных был рассчитан «сосудистый возраст» [8]. При оценке влияния возрастного статуса на значения кардиометаболического риска среди обследованных были выделены разновозрастные группы: группа 1 (40–49 лет), группа 2 (50–59 лет) группа 3 (60+ лет). Обследованные до 40 лет, были исключены из общей группы в соответствии с методикой расчета.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета программ STATISTICA 10.0

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследования показали относительно высокую распространенность основных модифицируемых факторов риска (ФР) развития ССО у овощеводов защищенного грунта. Результаты оценки относительного веса по величине ИМТ выявили избыточную массу тела ( $25\text{--}29,9 \text{ кг/м}^2$ ) у 35,1% обследованных, ожирение 1–2 степени ( $30\text{--}39,9 \text{ кг/м}^2$ ) – у 39,1% работниц, ожирение 3 степени ( $>40 \text{ кг/м}^2$ ) – в 3,3% наблюдений. Нормальную массу тела имело лишь 22,6% овощеводов. Результаты определения сывороточной глюкозы обнаружили повышение ее концентрации в пределах  $5,6\text{--}6,9 \text{ ммоль/л}$  у 48,4% работниц, свыше  $7,0 \text{ ммоль/л}$  у 4,6% обследованных, что не позволяло сделать обоснованных диагностических заключений, но требовало повторного анализа уровня Гл и последующей консультации эндокринолога.

Артериальная гипертензия различной степени тяжести была диагностирована у 23,8% обследованных; повышенное систолическое и диастолическое АД было установлено, соответственно, в 28,5 и 18,5% случаев.

При анализе категории сердечно-сосудистого риска по выраженности атерогенных изменений липидного спектра сыворотки крови [9] по уровню ОХ высокий риск установлен у 33,3% обследованных, Х-ЛПНП – в 53,3%, Х-ЛПВП – в 30,5%, ТГ – в 8,8% случаев (таблица 1).

Стратификация сердечно-сосудистого риска по величине холестерина коэффицента атерогенности, являющегося более точным предиктором болезней системы кровообращения, показала наличие среднего и высокого риска поражения сосудов ( $\text{КА-ХС} \geq 3,5$  ус. ед.) у 31,4% овощеводов [6].

Таблица 1.

Распределение атерогенных дислипидемий у овощеводов защищенного грунта в категориях сердечно-сосудистого риска

Уровни показателей в категории СС риска	Показатели липидного обмена							
	Общий холестерин		Холестерин ЛПВП		Холестерин ЛПНП		Триглицериды	
	(ммоль/л)	%	(ммоль/л)	%	(ммоль/л)	%	(ммоль/л)	%
Целевой	$\leq 5,17$	34,3	$\geq 1,5$	43,8	$\leq 2,5$	16,2	$\leq 1,7$	89,2
Пограничный	$5,18\text{--}6,18$	32,4	$1,2\text{--}1,5$	25,7	$2,5\text{--}3,5$	30,5	$1,7\text{--}2,3$	2,0
Высокий	$\geq 6,19$	33,3	$\leq 1,2$	30,5	$\geq 3,5$	53,3	$\geq 2,3$	8,8

Эти данные в какой-то степени подтверждались результатами оценки «сосудистого» возраста, выявившими его превышение по сравнению с календарным у лиц в группе 50–59 лет на 0,8 года и в группе 60+ на 4,6 года ( $p < 0,001$ ) (таблица 2).

По мнению исследователей, в части прогностической значимости категорий сердечно-сосудистого риска показатель «сосудистого» возраста требует дальнейших

расширенных исследований и верификации, но уже в настоящее время может широко применяться в целях повышения приверженности пациентов к здоровому образу жизни терапевтическим рекомендациям [8].

Таблица 2.

Сравнительная оценка значений сосудистого и календарного возраста у овощеводов защищенного грунта

Показатель	Возрастные группы, лет			
	Вся группа n-132	40–49 n-59	50–59 n-67	60 и более n-6
Календарный возраст, лет	50,2±5,5	45,1±2,7	53,7±2,9	60,7±0,8
«Сосудистый» возраст, лет	49,3±7,6	42,3±2,5	54,5±4,2	65,3±0,8
Уровень значимости	p=0,418	p<0,001	p=0,165	p<0,001

При определении риска сердечно-сосудистых событий по общепринятым оценочным шкалам SCORE и ASCORE умеренный риск ССО был установлен у 53,0 и 13,3% овощеводов, соответственно. Высокого и очень высокого сердечно-сосудистого риска у обследованной профессиональной когорты не было обнаружено.

**Заключение.** Результаты проведенного исследования выявили повышенную распространенность среди обследованных овощеводов защищенного грунта ряда модифируемых кардиометаболических факторов: ожирения, повышенного сывороточного уровня глюкозы, холестерина ЛПНП, холестеринového коэффициента атерогенности, соответствующих высокой категории риска сердечно-сосудистых заболеваний. В то же время при прогнозе риска сердечно-сосудистых исходов по шкале SCORE и ASCORE последний классифицировался как низкий или умеренный, что требует дальнейших сравнительных исследований.

#### Литература:

1. Бухтияров, И.В. Актуальные проблемы профилактики производственно обусловленной патологии / И.В. Бухтияров, Л.П. Кузьмина, В.Ф. Пфафф. – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы медицины труда: сборник трудов института / редактор В.Н. Лысухин. – Саратов: ООО «Америт», 2018. – С. 26-36.
2. Оценка состояния здоровья работников тепличного хозяйства / Д.С. Яцына, Л.С. Борисова. – Текст: непосредственный // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2016. – № 19 (4). – С. 103-114. – Библиогр.: с. 111-114 (14 назв.).
3. Влияние тяжести трудового процесса на формирование нарушений здоровья овощеводов защищенного грунта / А.Г. Мигачева, Т.А. Новикова, В.Ф. Спирин. – Текст: непосредственный // Гигиена и санитария. – 2021. – № 6. – С. 598-604. – Библиогр.: с. 604 (20 назв.). <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-6-598-604>
4. Антропометрические индексы ожирения и кардиометаболический риск: есть ли связь? / А.В. Сваровская, А.А. Гарганеева // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2021. – № 4. – С. 114-121. – Библиогр.: с. 119-121 (51 назв.).

5. Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge / W.T. Friedewald, R.I. Levy, D.S. Fredrickson // Clin. Chem. – 1972. – №. 18. – P. 499-502.

6. Климов, А.Н. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения. Руководство для врачей / А.Н. Климов, Н.Г. Никульчева – СПб: Питер Ком, 1999. – 504, [1] с. Библиогр.: с. 451-501 – Текст: непосредственный.

7. Динамика риска сердечно-сосудистых осложнений и сосудистого возраста при длительной терапии артериальной гипертензии / И.В. Логачева, С.П. Баранова, В.В. Сафронова, Т.А. Рязанова [и др.]. – Текст: непосредственный // Российский кардиологический журнал. – 2016. – № 12. – С. 75-83. – Библиогр.: с. 83 (15 назв.).

8. Концепция сосудистого возраста: новый инструмент оценки сердечно-сосудистого риска / Е.А. Троицкая, С.В. Вельмакин, Ж.Д. Кобалава. – Текст: непосредственный // Артериальная гипертензия. – 2017. – № 2. – С. 160-171. – Библиогр.: с. 169-171 (37 назв.). <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2017-23-2-160-171>.

9. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias 2019: lipid modification to reduce cardiovascular risk / F. Mach, C. Baigent, A.L. Catapano, K.C. Koskinas, et al. // Eur Heart J 2019. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>.

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ: ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ**

**Н.А. Острякова, С.А. Бабанов**

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Самара

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МЕДИЦИНСКИЕ РАБОТНИКИ, ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ.

Данная работа посвящена изучению факторов, влияющих на развитие эмоционального выгорания, а также изучению особенностей выгорания у медицинских работников в условиях распространения пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19, которые работают в условиях чрезвычайного давления, воздействия неблагоприятных психологических и профессиональных факторов.

This work is devoted to the study of factors affecting the development of emotional burnout, as well as to the study of the features of burnout in medical workers in the conditions of the spread of the pandemic of the new coronavirus infection COVID-19, who work under extreme pressure, exposure to adverse psychological.

**Введение.** Качество оказания медицинской помощи напрямую зависит от состояния здоровья медицинских работников (МР). В условиях пандемии новой инфекции SARS-CoV-2 системы здравоохранения всего мира испытывают общие проблемы. COVID-19 – инфекция, которая может вызвать тяжелый острый респираторный синдром. Согласно данным отечественных и зарубежных исследователей, высокий уровень нагрузки и угрозы заражения заметно увеличивают риск эмоционального выгорания.

МР до пандемии COVID-19 уже боролись с высоким уровнем неудовлетворенности, эмоциональным выгоранием и проблемами психического здоровья [1-2]. Согласно недавнему опросу, одна треть врачей планировала уволиться, сменить работу или просто выйти на пенсию, прекратив лечение пациентов в период, когда общество остро нуждалось в медицинских работниках [3]. Способность медицинских работников адекватно справляться со стрессовыми факторами важна для их пациентов, их семей и самих себя [4].

**Цель:** определить факторы, влияющие на развитие эмоционального выгорания у МР во время пандемии новой коронавирусной инфекции по данным «социологического опроса».

**Материалы и методы.** Настоящее исследование было проведено на кафедре профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Косарева В.В. ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации и отделения профпатологии Областного центра профпатологии ГБУЗ СО «Самарская медико-санитарная часть № 5 Кировского района».

Проведен анкетный опрос (анкета позволяет оценить отношение МР к ситуации в период пандемии COVID-19) в группе МР COVID-госпиталей, МР амбулаторно-поликлинического звена (n=186) и стационаров (n=195), а также контрольной группы (n=190).

На каждого обследованного заполнялась специально созданная индивидуальная анкета. Первый раздел анкеты обследования медицинских работников содержал сведения о респонденте: пол, возраст, семейное положение, стаж работы. Во вторую часть входили вопросы, отражающие социальное функционирование и отношение медицинских работников к имеющейся ситуации в период пандемии COVID-19.

**Результаты и обсуждение.** При ответе на вопрос: «Вы сталкивались с нехваткой медикаментов в период пандемии COVID-19?» 71,1% МР COVID-госпиталей, 59,68% МР амбулаторно-поликлинического звена и 74,36% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы сталкивались с нехваткой СИЗов в период пандемии COVID-19?» 61,7% МР COVID-госпиталей, 74,73% МР амбулаторно-поликлинического звена и 71,28% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы сталкивались с нехваткой мест в Covid-госпитале?» 76,6% МР COVID-госпиталей, 30,11% МР амбулаторно-поликлинического звена и 32,31% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы беспокоитесь о передаче COVID-19 близким людям от Вас?» 89,1% МР COVID-госпиталей, 85,48% МР амбулаторно-поликлинического звена и 75,90% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы предпринимали меры самоизоляции от семьи и пожилых родственников?» 89,6% МР COVID-госпиталей, 77,42% МР амбулаторно-поликлинического звена и 71,28% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы соблюдаете масочный режим вне работы?» 35,8% МР COVID-госпиталей, 34,94% МР амбулаторно-поликлинического звена и 34,36% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Ваши друзья и родственники когда-либо избегали встречи с Вами в период пандемии COVID-19, зная, что Вы медицинский работник?» 25,9% МР COVID-госпиталей, 22,04% МР амбулаторно-поликлинического звена и 22,56% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вам хватает знаний для оказания качественной медицинской помощи для лечения больных с новой коронавирусной инфекцией?» 80,1% МР COVID-госпиталей, 76,88% МР амбулаторно-поликлинического звена и 86,66% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Желаете ли Вы большей помощи (включая надлежащее обучение по заболеванию COVID-19), чтобы чувствовать себя уверенно в борьбе с новой инфекцией?» 89,6% МР COVID-госпиталей, 88,71% МР амбулаторно-поликлинического звена и 89,23% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы имеете проблемы со сном?» 26,9% МР COVID-госпиталей, 20,43% МР амбулаторно-поликлинического звена и 11,28% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Вы принимаете снотворные и/или успокаивающие препараты?» 18,4% МР COVID-госпиталей, 14,52% МР амбулаторно-поликлинического звена и 7,17% МР стационаров дали положительные ответы.

При ответе на вопрос: «Употребляете ли Вы в 2020 году больше алкоголя по сравнению с 2019?» 23,9% МР COVID-госпиталей, 16,67% МР амбулаторно-поликлинического звена и 13,84% МР стационаров дали положительные ответы.

**Выводы.** На эмоциональное выгорание медицинских работников могут оказывать негативное влияние множество факторов: смертность, сложные этические ситуации, ведение многочисленной документации, эмоциональные / физические нагрузки и другие. COVID-19 к этому длинному списку добавил: ограниченный доступ к средствам индивидуальной защиты; нехватка мест в COVID-госпитале; недостаток информации;

риск контакта инфекции с собой и/или с семьей; неуверенность в том, что организация поддержит / позаботится о личных и семейных потребностях в случае заражения. Медицинские работники также сообщили о наличии чувства стигматизации. Некоторые специалисты чувствовали, что члены их семей и друзья избегали их, опасаясь заразиться вирусом. Это может способствовать тому, что медицинские работники чувствуют себя изолированными, что негативно сказывается на их психическом здоровье. Специалисты здравоохранения нуждаются в большей поддержке со стороны государства и общества.

#### **Литература:**

1. Zuger A, Dissatisfaction with medical practice. N Engl J Med. 2004; 350: 69-75.
2. Матюшкина Е.Я., Рой А.П., Рахманина А.А., Холмогорова А.Б. Профессиональный стресс и профессиональное выгорание у медицинских работников. Современная зарубежная психология. 2020;9(1):39-49. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2020090104>
3. Physicians and Covid-19. A Survey Examining How Physicians Are Being Affected by and Are Responding to the Coronavirus Pandemic. Merritt Hawkins and the Physicians Foundation, April, 2020 (Available at:) [https://www.merritthawkins.com/uploadedFiles/Corona\\_Physician\\_Survey\\_Merritt\\_Hawkins\\_Report.pdf](https://www.merritthawkins.com/uploadedFiles/Corona_Physician_Survey_Merritt_Hawkins_Report.pdf) (Accessed June 16, 2020).
4. O'Dowd E, O'Connor P, Lydon S, et al. Stress, coping, and psychological resilience among physicians. BMC Health Serv Res. 2018;18(1):730.

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ПЕРИОД РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПАНДЕМИИ SARS-CoV2**

**Н.А. Острякова, С.А. Бабанов**

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Самара

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ, МЕДИЦИНСКИЕ РАБОТНИКИ.

Данная работа посвящена актуальной проблеме исследования профессионального выгорания у медицинских работников в период распространения пандемии SARS-CoV2. В работе проведен сравнительный анализ эмоционального выгорания среди медицинских работников амбулаторно-поликлинического звена, оказывающих медицинскую помощь в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19 и медицинских работников стационаров, оказывающих медицинскую помощь по своему основному профилю, работающих в «обычном режиме» и периодически выявляющих пациентов с COVID-19.

This work is devoted to the actual problem of the study of professional burnout among medical workers during the spread of the SARS-CoV2 pandemic. The paper presents a comparative analysis of emotional burnout among outpatient medical workers providing medical care in conditions of an increased epidemic threshold for acute respiratory viral infections, influenza and COVID-19 and hospital medical workers providing medical care according to their main profile, working in the "normal mode" and periodically identifying patients with COVID-19.

**Введение.** 11 марта 2020 г. Всемирная организация здравоохранения охарактеризовала распространение новой коронавирусной инфекции COVID-19, как пандемию (Вступительное слово Генерального директора на пресс-брифинге по COVID-19 11 марта 2020 г. [1].

Количество заболевших COVID-19 оказывает заметное влияние на медицинских работников (МР). Во время пандемии COVID-19 МР столкнулись с дополнительными проблемами. Увеличилась их восприимчивость к выгоранию. МР должны справляться с быстро меняющейся политикой, приспосабливаться к работе, выходящей за рамки их обычных возможностей, справляться со страхами и неуверенностью в отношении средств индивидуальной защиты [2, 3].

**Цель исследования.** Сравнительное изучение профессионального выгорания у МР амбулаторно-поликлинического звена, оказывающих медицинскую помощь в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19 и у МР стационаров, оказывающих медицинскую помощь по своему основному профилю, работающих в «обычном режиме» и периодически, выявляющих пациентов с COVID-19.

**Материалы и методы.** Исследование выполнено на кафедре профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Косарева В.В. ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации и отделения профпатологии Областного центра профпатологии ГБУЗ СО «Самарская медико-санитарная часть №5 Кировского района». В качестве объектов исследования выбраны группы:

1. Медицинские работники амбулаторно-поликлинического звена, оказывающие медицинскую помощь в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19. Выборку составили медицинские работники в количестве 186 человек, в возрасте от 25 до 64 лет.

2. Медицинские работники стационаров, оказывающие медицинскую помощь по своему основному профилю, работающие в «обычном режиме» и периодически, выявляющие пациентов с заболеванием COVID-19. Выборку составили медицинские работники в количестве 195 человек, в возрасте от 25 до 64 лет.

Для исследования синдрома эмоционального выгорания применяли методику В.В. Бойко [4].

**Обсуждение результатов.** Фаза «напряжение» была сформирована у 22,20% МР амбулаторно-поликлинического звена, оказывающих медицинскую помощь в условиях



повышенного эпидемического порога по ОРВИ и COVID-19 и у 9,48% МР стационаров, оказывающих медицинскую помощь по своему основному профилю, работающих в «обычном режиме» и периодически, выявляющие пациентов с заболеванием COVID-19. У 44,68 МР амбулаторно-поликлинического звена и у 49,06% МР стационаров наблюдалась в стадии формирования. У 33,12% МР амбулаторно-поликлинического звена и у 41,46% МР стационаров не сформировалась.

Фаза «резистенция» сформировалась у 40,9% МР амбулаторно-поликлинического звена, оказывающих медицинскую помощь в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19 и у 35,83% МР стационаров, оказывающих медицинскую помощь по своему основному профилю, работающих в «обычном режиме» и периодически, выявляющие пациентов с заболеванием COVID-19. У 48,23 МР амбулаторно-поликлинического звена и у 48,06% МР стационаров наблюдалась в стадии формирования. У 10,87% МР амбулаторно-поликлинического звена и у 16,11% МР стационаров не сформировалась.

Среди МР амбулаторно-поликлинического звена, оказывающих медицинскую помощь в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19 у 24,68% сформировалась фаза «истощение», а у МР стационаров, оказывающих медицинскую помощь по своему основному профилю, работающих в «обычном режиме» и периодически, выявляющие пациентов с COVID-19 фаза «истощение» сформировалась у 17,01%. У (46,58%) МР амбулаторно-поликлинического звена и у 44,76% МР стационаров она была в стадии формирования. Фаза «истощение» не сформировалась у 28,74% МР амбулаторно-поликлинического звена, оказывающих медицинскую помощь в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19 и у 38,23% МР стационаров, оказывающих медицинскую помощь по своему основному профилю, работающих в «обычном режиме» и периодически, выявляющие пациентов с заболеванием COVID-19.

**Выводы.** Выявлено, что в период распространения пандемии SARS-CoV2 значительная часть медицинских работников испытывают выраженные симптомы профессионального выгорания. Обе группы медицинских работников имеют повышенный процент сформированности фаз профессионального выгорания. Медицинские работники амбулаторно-поликлинического звена, оказывающие медицинскую помощь в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19 имеют более высокие показатели в фазах «напряжение» и «истощение», чем у медицинских работников стационаров, оказывающих медицинскую помощь по своему основному профилю, работающих в «обычном режиме» и периодически, выявляющих пациентов с COVID-19.

Медицинские работники амбулаторно-поликлинического звена ежедневно сталкиваются с большим количеством необследованных пациентов, которые могут оказаться инфицированы новой коронавирусной инфекцией. Это приводит к усилению страха и беспокойства.

#### **Литература:**

1. Opening address by the Director-General at a COVID-19 press briefing on March 11, 2020. Published online at WHO.int. (In Russ.)]. <https://www.who.int/ru/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
2. Maunder R, Hunter J: Love, Fear and Health: How Our Attachments to Others Shape Health and Health Care. Toronto, University of Toronto Press, 2015Crossref, Google Scholar
3. Shanafelt T, Ripp J, Trockel M: Understanding and addressing sources of anxiety among health care professionals during the COVID-19 pandemic. JAMA 2020Crossref, Medline, Google Scholar
4. Бойко В.В. Методика диагностики уровня эмоционального выгорания. Практическая психодиагностика. Методики и тесты / ред. Д.Я. Райгородский – Самара. Издательский дом «БАХРАХ». 1998. 672 с.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19**

**Н.А. Острякова, С.А. Бабанов**

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Самара

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ, МЕДИЦИНСКИЕ РАБОТНИКИ.

Исследования профессионального выгорания медицинских работников приобрели особую актуальность в условиях пандемии. В статье представлены результаты исследования синдрома профессионального выгорания у медицинских работников во время вспышки коронавирусного заболевания (COVID-19).

Studies of professional burnout of medical workers have become particularly relevant in the context of a pandemic. The article presents the results of a study of professional burnout syndrome in medical workers during an outbreak of coronavirus disease (COVID-19).

**Введение.** Пандемия коронавирусного заболевания 2019 года оказала серьезное психологическое давление на медицинских работников, перестроила обычный распорядок повседневной жизни и работы. Согласно отечественным и международным данным, высокий уровень нагрузки и угрозы заражения значительно повышают риск профессионального выгорания и эмоциональной дезадаптации [1]. Повышенная нервно-эмоциональная нагрузка сопряжена с риском соматических и психических

расстройств [2, 3]. Выгорание среди врачей приводит к повышенному риску врачебной ошибки, ухудшению прогноза лечения, желанию сократить число часов работы вплоть до ухода из профессии [4].

**Цель исследования.** Исследовать степень выраженности профессионального выгорания среди МР COVID-госпиталей, оказывающих медицинскую помощь больным COVID-19; МР амбулаторно-поликлинического звена, работающих в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19 и МР многопрофильных стационаров, оказывающих медицинскую помощь по своему основному профилю и периодически, выявляющих пациентов с заболеванием COVID-19.

**Материалы и методы.** Исследование выполнено на кафедре профессиональных болезней и клинической фармакологии имени заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Косарева В.В. ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации и отделения профпатологии Областного центра профпатологии ГБУЗ СО «Самарская медико-санитарная часть №5 Кировского района». В качестве объектов исследования выбраны группы:

1. МР COVID-госпиталей, оказывающие медицинскую помощь больным COVID-19. Выборку составили МР в количестве 201 человек, в возрасте от 25 до 64 лет.
2. МР амбулаторно-поликлинического звена, работающие в условиях повышенного эпидемического порога по ОРВИ, гриппу и COVID-19. Выборку составили МР, в количестве 186 человек, в возрасте от 25 до 64 лет.
3. МР многопрофильных стационаров, оказывающие медицинскую помощь по своему основному профилю и периодически выявляющие пациентов с заболеванием COVID-19. Выборку составили МР в количестве 195 человек, в возрасте от 25 до 64 лет.
4. В контрольную группу вошли работники инженерно-технических и экономических специальностей, не связанных по профилю деятельности с работой в медицинских организациях (здоровые) в количестве 190 человек, в возрасте от 25 до 64 лет.

Для исследования синдрома профессионального выгорания у представленных групп был использован опросник выгорания Маслач (Maslach Burnout Inventory, MBI), который измеряет три показателя выгорания: профессиональное истощение, деперсонализацию и личные достижения [5].

**Обсуждение результатов.** При оценке показателя «эмоциональное истощение» определяется его достоверное увеличение в группе МР COVID-госпиталей ( $p_{1-4} < 0,001$ ); МР многопрофильных стационаров ( $p_{3-4} < 0,001$ ); МР амбулаторно-поликлинического

звена ( $p_{2-4} < 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. При этом показатель «эмоциональное истощение» достоверно выше у МР COVID-госпиталей по сравнению с МР многопрофильных стационаров ( $p_{1-3} < 0,001$ ), а так же по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{1-2} < 0,001$ ). В то же время, показатель «эмоциональное истощение» у МР многопрофильных стационаров достоверно ниже по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-3} < 0,001$ ).

При оценке показателя «деперсонализация» определяется его достоверное увеличение в группе МР COVID-госпиталей ( $p_{1-4} \leq 0,001$ ); МР многопрофильных стационаров ( $p_{3-4} \leq 0,001$ ); МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-4} \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. При этом показатель «деперсонализация» достоверно выше у МР COVID-госпиталей по сравнению с МР многопрофильных стационаров ( $p_{1-3} \leq 0,001$ ), а так же по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{1-2} \leq 0,001$ ). В то же время, показатель «деперсонализация» у МР многопрофильных стационаров достоверно ниже по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-3} \leq 0,05$ ).

При анализе показателя «редукция личных достижений» определяется его достоверное уменьшение в группе МР COVID-госпиталей ( $p_{1-4} \leq 0,001$ ), и МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-4} \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. Одновременно не было выявлено достоверных различий по данному показателю при сравнении группы МР многопрофильных стационаров по сравнению с контрольной группой ( $p_{3-4} = 0,816$ ). При этом показатель «редукция личных достижений» достоверно ниже у МР COVID-госпиталей по сравнению с МР многопрофильных стационаров ( $p_{1-3} \leq 0,001$ ), а так же по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{1-2} = 0,03$ ). В то же время показатель «редукция личных достижений» у МР многопрофильных стационаров достоверно выше по сравнению с МР амбулаторно-поликлинического звена ( $p_{2-3} = 0,008$ ).

Таким образом, при исследовании степени выраженности профессионального выгорания выявлено, что все исследуемые группы МР имеют по данным теста «Maslach Burnout» повышенные показатели профессионального выгорания. При этом у МР COVID-госпиталей достоверно более высокие показатели «профессиональное истощение», «деперсонализация» и более низкие значения показателя «редукция личных достижений», по сравнению с МР многопрофильных стационаров и МР амбулаторно-поликлинического звена. Таким образом, лечение пациентов с новой коронавирусной инфекцией является фактором, влияющим на психологическое здоровье и профессиональное выгорание МР во время пандемии COVID-19.

## **Литература:**

1. Suroegina A.Y., Mikita O.Yu., Roy A.P., Rachmanina A.A. Burnout, symptoms of emotional distress and distress among healthcare workers during the COVID-19 epidemic. Counseling psychology and psychotherapy. 2020; 28 (2): 8-45. <https://doi.org/10.17759/cpp.2020280202>
2. Pryazhnikov, N.S. Emotional burnout and personal deformations in psychological and pedagogical activity / N.S. Pryazhnikov, E.G. Ozhegova // Bulletin of Moscow University. Series 14: Psychology. – 2014. – No. 4. – P. 33-43.
3. Grevtsova, E.A. Teacher's work: socio-medical and psychological-pedagogical aspects: monograph / E.A. Grevtsova // State. educational institution higher. prof. education "Ryazan State University named after S.A. Yesenin". -Ryazan:Ryazan state. un-t them. S.A. Yesenina, 2010. – P. 170.
4. Han S., Shanafelt T.D., Sinsky C.A., et al. Estimating the attributable cost of physician burnout in the United States. Annals of Internal Medicine, 2019. Vol. 170 (11), pp. 784-790. doi: 10.7326 / M18-1422.
5. Maslach C. Jackson S.E. The measurement of experienced Burnout // J. Occup. Beh. 1981. № 2. P. 99-113.

## **РИСКИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПОЛИМОРФИЗМОМ ГЕНОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ**

**Л.В. Полякова<sup>1,2</sup>, Е.А. Камалова<sup>2</sup>, Е.С. Жукова<sup>1</sup>, Т.Г. Щербатюк<sup>1,3</sup>, М.А. Позднякова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный

университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород

<sup>3</sup>ФГБОУ «Пушкинский государственный естественно-научный институт»,

г. Пушкино Московской области

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АНТИОКСИДАНТЫ, ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС, ПОЛИМОРФИЗМ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.**

Генетическая вариабельность ферментов антиоксидантной системы могут фенотипически проявляться разной активностью белковых продуктов. Сниженная активность антиоксидантных ферментов в сочетании с воздействием вредных производственных факторов, связанных с усиленной продукцией свободных радикалов, способствует развитию окислительного стресса в организме, что увеличивает риск развития заболеваний. *Цель:* определение роли полиморфизмов генов антиоксидантных ферментов человека, описанных на сегодняшний день в литературе, в предрасположенности к развитию профессионально-обусловленных заболеваний. *Результаты.* Показана роль однонуклеотидных полиморфизмов генов СОД, каталазы и глутатионпероксидазы в развитии генетических предрасположенностей к ряду заболеваний, встречающихся в производственной сфере. *Заключение.* Показана связь полиморфизмов генов антиоксидантных ферментов с развитием целого ряда заболеваний, однако, полиморфизмы, ассоциированные с профессиональными заболеваниями, на сегодняшний день исследованы недостаточно.

Genetic variability of enzymes of the antioxidant system can be phenotypically manifested by different activities of protein products. Reduced activity of antioxidant enzymes, combined with exposure to harmful production factors associated with increased production of free radicals, contributes to the development of oxidative stress in the body, which increases the risk of developing diseases. *The aim:* to determine the role of polymorphisms of genes of the antioxidant enzymes, described in the literature, in the predisposition to the development of occupational diseases. *Results.* The role of single nucleotide polymorphisms of SOD, catalase and glutathione peroxidase genes in the development of genetic predispositions to a number of diseases occurring in the industrial sector is shown. *Conclusion.* Literature data prove the connection of polymorphisms of antioxidant enzyme genes with the development of a number of diseases. However, polymorphisms associated with occupational diseases have not been studied enough.

Антиоксидантная система защиты организма представляет собой многокомпонентную сеть физиологически активных веществ, которые взаимно дополняют друг друга и обеспечивают инактивацию свободных радикалов.

Возникновение дисбаланса между интенсивностью свободно-радикальных и антиоксидантных реакций сопровождается усилением интенсивности генерации активных форм кислорода (АФК), которое может происходить под действием вредных факторов производственной среды, таких как: ксенобиотики, шум, вибрации, запыленность и загазованность воздуха, высокие физические и нервно-эмоциональные нагрузки. Особенно подвержены этим факторам работники нефтеперерабатывающей и химической, угледобывающей, металлургической промышленности, работники сельскохозяйственных производств и др. Неблагоприятные факторы производственной среды могут оказывать угнетающее действие на работу антиоксидантных ферментов. При этом на фоне усиленной генерации свободных радикалов в условиях снижения активности ферментов-антиоксидантов развивается состояние окислительного стресса, что повышает риск развития заболеваний. Целый ряд профессионально-обусловленных патологий относятся к мультифакториальным заболеваниям, возникающим при сочетанном действии средовых факторов и генетической предрасположенности.

Изучение молекулярных механизмов генетической предрасположенности к различным заболеваниям человека является фундаментальной проблемой генетики и медицины. В связи с этим активно изучаются различные полиморфизмы генов, которые могут быть ассоциированы с развитием наследственных заболеваний человека. Следствием генетического полиморфизма является синтез белков с разной функциональной активностью. Наиболее развитым направлением на данный момент является выявление однонуклеотидных полиморфизмов генов (Single Nucleotide Polymorphism, SNP) [1].

**Цель** – определение роли полиморфизмов генов антиоксидантной системы защиты человека, описанных на сегодняшний день в литературных данных, в предрасположенности к развитию профессионально-обусловленных заболеваний.

**Результаты.** Первым уровнем антиоксидантной защиты являются такие ферментативные компоненты как: супероксиддисмутаза (СОД), каталаза, глутатионпероксидаза. Эти ферменты характеризуются специфичной клеточной и органной организацией, избирательной селективностью, направленной против определенных свободно-радикальных молекул, а также они используют в качестве стабилизаторов металлы – медь, цинк, марганец, железо и другие.

Одной из причин нарушения функционирования антиоксидантных ферментов могут служить вариации в генах антиоксидантных ферментов – полиморфизмы.

Однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) представляют собой различия в последовательности ДНК на один нуклеотид между представителями одного вида или гомологичным участками гомологичных хромосом. В образовании SNP оказывают влияние точечные мутации [8].

В данной статье рассмотрены наиболее часто встречающиеся SNP генов СОД, каталазы и глутатионпероксидазы, ассоциированные с предрасположенностью к развитию заболеваний.

На сегодняшний день широко изучаются полиморфизмы генов СОД. Известно около 200 вариантов SNP в генах СОД, среди них порядка 40% ассоциированы со снижением активности антиоксидантной системы [3]. В ассоциации с повышением риска развития профессионально-обусловленных заболеваний наиболее широко рассматриваются четыре варианта полиморфизма.

Известна связь полиморфизма Asp90Ala гена Cu,Zn-СОД (SOD1) с развитием спорадического бокового амиотрофического склероза. Было показано, что при гомозиготности по полиморфизму Asp90Ala у больных наблюдалось медленно прогрессирующая поясничная форма бокового амиотрофического склероза, тогда как при гетерозиготности наблюдалась быстро прогрессирующая форма данного заболевания [10].

Была показана связь полиморфизма Ala16Val гена SOD2 с риском развития асбестоза. Результаты проведенных исследований показали, что генотип СТ, а именно замена С47Т в гене SOD2 увеличивает риск развития данного заболевания и может участвовать в развитии других асбестообусловленных заболеваний органов дыхания [7].

Из полиморфизмов гена внеклеточной СОД (SOD3), показано, что с риском развития профессиональных заболеваний связан аллель Gly полиморфизма Arg213Gly – повышает риск развития ишемической болезни сердца [3].

На данный момент описано 755 вариаций гена каталазы (CAT), наибольший интерес, из которых, представляют: C262T, C267T и rs 494024 [4].

А.В. Комина и соавторы (2013) выявили особенности в развитии плоскоклеточного рака кожи у носителей различных аллелей полиморфизма C262T гена CAT. У носителей генотипа C/C повышен риск возникновения плоскоклеточного рака кожи, тогда как представители с генотипом T/T характеризуются более низким риском развития данного заболевания [6].

Показана ассоциация T аллели полиморфизма rs 494024 (C/T) гена CAT с развитием профессиональной нейросенсорной тугоухости у работников со стажем от 5 до 16 лет [3]. Другим распространенным профессионально-обусловленным заболеванием является скелетный флюороз. Показано, что генотип T/T полиморфизма C267T гена CAT повышает риск развития данной патологии [5].

Вариации генов глутатионпероксидазы (GPx) на данный момент изучены недостаточно широко. В литературе наиболее часто встречаются данные о полиморфизме Pro198Leu гена GPx1. В частности, была показана взаимосвязь данного полиморфизма с генетической предрасположенностью к развитию вибрационной болезни у работников предприятий [9].

**Заключение.** Таким образом, на сегодняшний день литературные данные подтверждают факт взаимосвязи однонуклеотидных полиморфизмов генов основных антиоксидантных ферментов с предрасположенностью к развитию некоторых профессионально-обусловленных заболеваний. Однако многие полиморфизмы на сегодняшний день исследованы недостаточно, что является открытой задачей для дальнейших исследований. Изучение взаимосвязи полиморфизма генов антиоксидантной системы с профессиональными заболеваниями позволит разработать персонализированные подходы для профилактики развития патологических состояний у работников.

#### **Литература:**

1. Аркова, О.В. Изучение потенциально функционально значимых полиморфизмов ТАТА-боксов промоторов генов липидного метаболизма человека: Автореф. дисс. ... канд./докт.биол.наук. – Новосибирск, 2017. – 16 с. – Текст: непосредственный.
2. Башмакова, Е.Е. К вопросу о генетической предрасположенности к развитию хронической нейросенсорной тугоухости / Е.Е. Башмакова, В.В. Красицкая, А.Д. Юшкова и др. // Вестник оториноларингологии. – 2021. – № 1 (86). – С. 15-19.
3. Волков, А.Н. Полиморфизм супероксиддисмутаза как генетически обусловленный фактор различной реакции клеток на окислительный стресс / А.Н. Волков // Организм и среда жизни: Материалы 3-й Международной научно-практической конференции, Кемерово, 28 февраля, 2020 года. / Отв. Ред. Л.В. Начева. – Кемерово, 2020. – С. 30-33.
4. Ершова, О.А. Распространенность полиморфизма -262C/T гена каталазы (RS1001179) у русских и бурят восточной Сибири с эссенциальной артериальной



гипертензией / О.А. Ершова, Т.А. Баирова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2015. – № 3 (103). – С. 70-73.

5. Калюжная, Е.Э. Полиморфизмы генов, связанных с окислительным стрессом (CAT, SOD1, SOD2), и скелетный флюороз работников алюминиевой промышленности / Е.Э. Калюжная, В.П. Волобаев // Медицинский академический журнал. – 2016. – № 4 (16). – С. 126.

6. Комина, А.В. Полиморфизм гена каталазы и развитие плоскоклеточного рака кожи / А.В. Комина, С.Н. Гырылова, Т.Г. Рукша // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. – 2013. – № 3 (1). – С. 45-47.

7. Кузьмина, Л.П. Молекулярно-генетические маркеры в развитии бронхолегочной патологии у работников асбестовых производств: специальность 3.2.4 «Медицина труда»: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Кузьмина Людмила Павловна; ФГБНУ «НИИ Медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» – Москва, 2022. – 157 с. – Библиогр.: с. 102-108. – Текст: непосредственный.

8. Леонов, Д.В. Генетический полиморфизм. Значение. Методы исследования / Д.В. Леонов, Е.М. Устинов, В.О. Деревянная и др. // Амурский медицинский журнал. – 2017. – № 2 (18). – С. 62-67.

9. Потеряева, Е.Л. Прогнозирование формирования и течения вибрационной болезни на основе изучения геномметаболических маркеров / Е.Л. Потеряева, Е.Л. Смирнова, Н.Г. Никифорова и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 6. – С. 19-22.

10. Сковрцова, В.И. Спорадический боковой амиотрофический склероз у пациентов с Asp90Ala мутацией медь-цинксодержащей супероксиддисмутазы в России / В.И. Сковрцова, С.А. Лимборская, П.А. Сломинский и др. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2000. – № 1. – С. 44-47.

## **СТРУКТУРА И НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ И УРОВНИ ПСИХО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У РАБОТНИКОВ**

**В.А. Сковрцова, Т.Н. Васильева, И.В. Федотова, М.М. Некрасова, А.Л. Орлов,  
М.А. Грязнова, В.П. Телюпина**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»  
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** БАЗА ДАННЫХ, ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ,  
РАБОТОСПОСОБНОСТЬ, ЗДОРОВЬЕ.

Для изучения состояния профессионального здоровья работников разных профессиональных групп с целью регистрации и статистической обработки результатов психодиагностики показателей профессиональной сферы, личностной сферы и психического здоровья работников была сформирована электронная база данных, в которую включены результаты психодиагностического тестирования. Представлена структура полученных данных, а также результаты сравнительной психодиагностики показателей работоспособности и личностной сферы 170 маляров автомобильного производства и 53 медицинских работников.

To study the state of professional health of employees of different professional groups in order to register and statistically process the results of psychodiagnostics of indicators of the professional sphere, personal sphere and mental health of employees, an electronic database was formed, which includes the results of psychodiagnostic testing. The structure of the obtained data is presented, as well as the results of comparative psychodiagnostics of performance indicators and the personal sphere of 170 painters of automobile production and 53 medical workers.

Здоровье трудящегося населения влияет на производительность труда, качество трудовых ресурсов, демографию страны в целом и является важным показателем социально-экономического развития общества.

По данным ВОЗ и МОТ стресс на рабочем месте является признанной глобальной проблемой, производственные стресс-факторы (нерациональная организация трудового процесса, психоэмоциональное напряжение, информационные перегрузки, депрессия и выраженная гиподинамия) являются основными психосоциальными рисками [8, 9]. Доказано, что вредные привычки (злоупотребление табака и алкоголя, нездоровый рацион питания, недостаточная физическая активность и т.п.) работники выбирают как средства преодоления негативных последствий профессиональных стрессов, которые приводят к развитию хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ). Исследования показали, что ХНИЗ являются причиной 3/4 случаев смертности населения в РФ, в то время как их контроль по-прежнему недостаточно эффективен [5].

Установлено, что предупредить развитие ХНИЗ и снизить негативный эффект для здоровья возможно ранней диагностикой, своевременным лечением, соблюдением здорового образа жизни, активизацией личностных адаптационных ресурсов, разработкой комплексных здоровьесберегающих технологий [8].

Для изучения состояния профессионального здоровья работника был разработан и апробирован психодиагностический комплекс, в состав которого вошли стандартные опросники и тесты: дифференцированная оценка работоспособности – ДОРС (модификация А.Б. Леоновой и С.Б. Величковской), «Степень хронического утомления», тест «Жизнестойкость», методика Ч. Спилбергера, Ю.Л. Ханина, «Шкала HADS» [2-4, 6, 7].

С целью регистрации и статистической обработки результатов психодиагностики показателей профессиональной сферы, личностной сферы и психического здоровья работников были сформированы с помощью программы Excel MS первичные базы данных (БД) по предприятиям и различным профессиональным группам [1]. Данные структурированы по четырем группам: общие сведения; индексы работоспособности – утомления, монотонии, пресыщения и стресса, индекс хронического утомления; показатели жизнестойкости – вовлеченность, контроль, принятие риска, интегральный

показатель жизнестойкости; тревожность – уровни тревоги и депрессии, реактивная и личностная тревожность.

База данных состоит из основной таблицы (25 полей) и трех связанных таблиц выбора графика работы, профессии и длительности смены. БД содержат по каждому обследованному работнику информацию, полученную из анкет и результатов психодиагностического исследования изучаемых показателей.

В программе реализован механизм поиска и сортировки по любым полям, возможен экспорт всех данных в общую таблицу Excel. Тип ЭВМ: IBM PC – совместимый ПК; ОС: Windows 7 и выше. На данный момент БД содержит 607 записей с результатами психодиагностики показателей профессиональной сферы, личностной сферы и психического здоровья представителей 82 профессиональных групп.

Разработанная БД является постоянно пополняемой, имеется возможность дополнения ее структуры данными, необходимыми для определения интегральных показателей для оценки изучаемых показателей и т.д. Есть функция экспорта результатов исследования в электронные таблицы. Результаты, размещенные в БД, могут быть применены для оценки показателей работоспособности, жизнестойкости, уровней тревожности работников разных профессиональных групп и являются основанием для разработки программ укрепления здоровья на рабочих местах.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	
1	ФИО		ИМЯ	ОТЧЕСТВО	профессия	возраст	Стат. данные	стаж в профессии	длительность	график	тип смен	ИНДЕКСЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ				ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ				ТРЕВОЖНОСТЬ				Дата	
2	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	
3	Туполева	Светлана	Александровна	оператор	45	25	14	12	днов		19	19	23	19	15	35	28	16	79	33	51	3	2	18.01.2021	
4	Морозова	Елена	Александровна	материальщик	48	30	18	12	днов		14	19	17	21	22	43	34	15	92	18	28	4	8	18.01.2021	
5	Угрюмова	Ирина	Викторовна	оператор	55	28	19	12	днов		21	17	18	21	22	41	35	15	91	5	39	0	4	18.01.2021	
6	Ромашова	Любовь	Николаевна	экскаватор	60	24	14	12	2ч2		17	15	21	17	25	34	30	13	77	36	55	5	1	18.01.2021	
7	Зайцева	Елена	Николаевна	формовщик	49	31	13	12	днов		13	18	19	16	14	54	47	27	128	8	26	0	5	18.01.2021	
8	Калинина	Татьяна	Николаевна	формовщик	52	30	11	12	днов		12	11	16	11	12	35	35	14	84	33	39	9	4	18.01.2021	
9	Васильева	Татьяна	Викторовна	формовщик	66	48	20	12	2ч2		10	18	13	10	12	43	32	7	82	14	49	3	5	20.01.2021	
10	Маслякова	Татьяна	Игоревна	материальщик	47	30	15	12	днов		20	17	18	24	14	47	30	10	87	24	41	8	6	20.01.2021	
11	Голова	Татьяна	Сергеевна	оператор	60	37	21	12	днов		10	11	11	12	13	42	33	19	94	20	39	3	5	20.01.2021	
12	Луккина	Ольга	Юрьевна	материальщик	46	27	14	12	днов		12	19	18	16	14	50	43	25	118	10	26	0	2	20.01.2021	
13	Волова	Наталья	Александровна	оператор	34	14	14	12	днов		16	24	21	19	13	36	28	15	79	18	46	4	7	20.01.2021	
14	Гербунова	Елена	Евгеньевна	кладовщик	47	29	14	12	2ч2		14	19	16	15	20	43	30	17	90	26	26	5	6	20.01.2021	
15	Соловьева	Любовь	Алексеевна	контролер	60	40	22	8	5ч2		13	17	13	15	23	41	30	14	85	11	37	6	4	20.01.2021	
16	Волова	Наталья	Николаевна	материальщик	42	23	23	12	днов		14	19	17	20	38	43	38	18	99	17	25	4	0	20.01.2021	
17	Наронова	Марина	Павловна	материальщик	44	20	20	12	2ч2		16	15	16	14	12	30	20	9	59	26	42	5	3	20.01.2021	
18	Наумова	Елена	Николаевна	тепловозовод	39	21	14	12	днов		16	23	18	11	18	49	34	19	102	5	24	1	5	20.01.2021	
19	Манасова	Любовь	Алексеевна	завхоз	50	30	17	12	днов		16	22	14	21	21	49	35	21	105	16	24	0	5	20.01.2021	
20	Савкина	Марина	Владимировна	материальщик	56	38	31	12	днов		17	20	20	15	31	33	22	17	72	16	36	4	1	22.01.2021	
21	Гербунова	Наталья	Николаевна	кладовщик	39	20	1	12	днов		22	16	17	21	19	51	41	26	118	8	26	3	0	22.01.2021	
22	Левченко	Наталья	Викторовна	оператор	48	30	30	12	днов		10	10	10	16	20	44	31	11	86	10	30	3	4	22.01.2021	
23	Соловьева	Лариса	Владимировна	оператор	47	28	10	12	днов		10	14	10	18	16	42	20	17	79	26	30	4	3	22.01.2021	
24	Маслова	Светлана	Борисовна	кладовщик	39	14	14	12	днов		20	22	16	23	22	28	24	9	61	18	36	9	4	22.01.2021	
25	Зернова	Елена	Павловна	формовщик	41	21	17	12	днов		20	17	14	14	21	45	36	25	106	11	39	4	4	22.01.2021	
26	Антонова	Юлия	Николаевна	оператор	45	28	28	12	2ч2		21	16	18	17	18	42	36	25	103	22	47	4	6	22.01.2021	
27	Горохова	Елена	Сергеевна	оператор	47	30	8	12	днов		18	24	17	17	16	33	30	17	80	19	41	7	10	01.02.2021	
28	Головкова	Лариса	Владимировна	материальщик	50	32	12	12	днов		24	28	27	23	21	45	36	17	98	10	33	1	3	03.02.2021	
29	Борисова	Наталья	Юрьевна	материальщик	47	25	12	12	2ч2		17	18	12	16	17	47	42	22	111	7	36	0	1	03.02.2021	

Рис. 1. Вид окна базы данных в программе Excel.

Так, анализ данных, касающихся профессиональных групп маляров автомобильного производства (170 женщин) и медицинских работников поликлиник (53 женщины), тестирование которых проводилось в период пандемии 2019–2020 гг., показал,

что комплекс воздействующих факторов как производственной, так и непроизводственной природы формирует определенный уровень психофизиологических показателей (таблица). У работающих женщин обеих групп была снижена работоспособность, причем у маляров регистрируются превышающие уровни тестовых норм значения всех четырех индексов работоспособности в то время как у медицинских работников «Индекс пресыщения» оказался в пределах тестовых норм.

В обеих группах показатели как личностной сферы (жизнестойкость и ее компоненты), так и психического здоровья (тревога/депрессия) соответствуют уровням тестовых норм, что является результатом адаптационного процесса принятия жизненной ситуации пандемии. Однако уровень депрессии у медицинских работников ниже, чем у работников автомобильного производства ( $t=4,35$ ,  $p=0,000021$ ).

Тестовые нормы жизнестойкости, ее компонентов, показателей психического здоровья (тревоги и депрессии) можно рассматривать как результат адаптационного процесса. Полученные нами данные обозначили как общие тенденции принятия жизненной ситуации пандемии испытуемыми, так и специфику механизмов адаптации женщин, работающих на производстве и в медицине. Медики в процессе оказания лечебных услуг, как правило, опираются на рациональный образ мыслей и проявляют здоровое поведение (без паники), что необходимо для психологического благополучия пациента. У работников автомобильного производства наблюдается высокая величина «Индекса пресыщения», что возможно является следствием неинтересной или малоосмысленной деятельности, к которой в данном случае можно отнести конвейерную организацию их труда.

Таблица 1.

Результаты психодиагностики в группах маляров и медицинских работников

Изучаемые показатели	Медицинские работники	Маляры	Уровни тестовых норм (баллы)
<i>Дифференцированная оценка работоспособности</i>			
Индекс утомления	16,9±0,64	16,8±0,34	до 16
Индекс монотонии	18,2±0,48	18,3±0,27	до 16
Индекс пресыщения	15,1±0,47*	17,7±0,37	до 17
Индекс стресса	18,0 ±0,53	17,7±0,28	до 17
<i>Оценка жизнестойкости</i>			
Вовлеченность	40,0±1,09	41,0±0,53	37,6±8,08
Контроль	33,0±0,85	32,6±0,57	29,2±8,43
Принятие риска	18,0±0,67	16,9±0,41	13,9±4,39
Жизнестойкость	91,1±2,2	90,5±1,33	80,7±18,53
<i>Определения уровня тревоги и депрессии</i>			
Тревога	5,0±0,48	4,4±0,24	0-7
Депрессия	3,1±0,32*	4,1±0,26	0-7

Примечание: \* – различия статистически значимы.

Полученные результаты вносят существенный вклад в оценку влияния стрессогенных социальных и профессиональных факторов и позволяет выявить приоритетные направления при разработке комплексных здоровьесберегающих технологий укрепления здоровья работников разных профессиональных групп с целью снижения профессионального риска и повышения мотивации ведения здорового образа жизни.

#### **Литература:**

1. Васильева, Т.Н., Орлов, А.Л., Федотова, И.В., Некрасова, М.М., Зуев, А.В., Скворцова, В.А., Телюпина, В.П., Грязнова, М.А. База данных «Оценка жизнестойкости, работоспособности, хронического утомления, тревоги, депрессии, реактивной и личностной тревожности у работников промышленного и непроизводственного секторов экономики». Официальный бюллетень «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем». 2021. № 6. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021621225, 08.06.2021. Заявка № 2021621109 от 03.06.2021.
2. Леонова, А.Б. Психологические технологии управления состоянием человека / А.Б. Леонова, А.С. Кузнецова. – М. – Смысл, 2015: 380 с.
3. Леонова, Е.Н. Жизнестойкость и когнитивная оценка трудной жизненной ситуации как предикторы способов совладания / Е.Н. Леонова // Человеческий капитал. – 2021. – № 4 (148): 90-103. DOI: 10.25629/НС.2021.04.08
4. Леонтьев, Д.А. Тест жизнестойкости / Д.А. Леонтьев, Е.И. Рассказова – М.: Смысл, 2006: 63 с.
5. Максикова, Т.М., Калягин, А.Н. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний в России: возможности оптимизации / Т.М. Максикова, А.Н. Калягин // Менеджер здравоохранения. – 2019. 4: 34-40.
6. Рассказова, Е.И. Жизнестойкость и ее диагностика. Серия Психодиагностические монографии / Е.И. Рассказова, Д.А. Леонтьев. – М. – Смысл, 2016: 159 с.
7. Рассказова, Е.И. Пандемия как вызов субъективному благополучию: тревога и совладание / Е.И. Рассказова, Д.А. Леонтьев, А.А. Лебедева // Консультативная психология и психотерапия. – 2020. 28 (2): 90-108. DOI: <https://doi.org/10.17759/cpp.2020280205>
8. WHO Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013-2020 in May 2013. World Health Organization. Global action for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. - Geneva, 2013: 55 p. ISBN 978 92 4 150623 6.
9. Vammen, M.A. Emotional demands at work and the risk of clinical depression: a longitudinal study in the danish public sector / M.A.Vammen, S. Mikkelsen, Å.M. Hansen, J.P. Bonde, M.B. Grynderup, H. Kolstad et al. // J Occup and Environ Medicine. – 2016. 58 (10): 994-1001. DOI 10.1097/ JOM.0000000000000849.

# **СНИЖЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА НАРУШЕНИЯ СИСТЕМ РЕГУЛЯЦИИ У РАБОТНИКОВ МЕТОДОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

**В.П. Телюпина, М.М. Некрасова**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ, БИОУПРАВЛЕНИЕ, БОС-ТЕРАПИЯ, САМОРЕГУЛЯЦИЯ.

Представлен краткий обзор возможностей применения БОС-терапии для снижения риска нарушения систем регуляции организма вследствие профессиональной деятельности. БОС-терапия способствует максимальной активизации механизмов нейропластичности и саморегуляции, которые могут положительно повлиять на повышение резистентности организма работника к действию неблагоприятных условий труда. Приведены результаты пилотного исследования.

A brief overview of the possibilities of using BIC-therapy (biological inverse connection) to reduce the risk of disruption of the body's regulatory systems due to professional activity is presented. BIC-therapy contributes to the maximum activation of neuroplasticity and self-regulation mechanisms, which can positively affect the increase in the resistance of the employee's body to the effects of unfavorable working conditions. The results of the pilot study are presented.

Одной из актуальных проблем современности является продление трудового долголетия и работоспособности трудящихся. В настоящее время активно развиваются технологии коррекции функционального состояния на основе биологической обратной связи (БОС), ориентированные на восстановление нарушенных функций и мобилизацию резервных возможностей организма. Биоуправление рассматривается как один из методов бихевиоральной терапии, распространение и введение которого в медицину можно сравнить с «третьей терапевтической революцией» [10]. БОС зарекомендовал себя как действенный неинвазивный метод немедикаментозного восстановления на стыке медицины, физиологии и психотерапии, практически не имеющий противопоказаний к применению [4]. Методика функционального биоуправления (ФБУ) представляет собой комплекс процедур, при проведении которых человеку посредством специальных технических устройств передается информация о состоянии той или иной функции его организма, то есть метод является своеобразным «физиологическим зеркалом», в котором отражаются внутренние процессы человека. На основе полученной информации человек под руководством инструктора с помощью специальных приемов и аппаратуры развивает навыки самоконтроля и саморегуляции, т.е. способность произвольно изменять физиологическую функцию для коррекции собственного состояния [3]. В процессе

БОС-терапии, в зависимости от выбранного протокола процедуры, есть возможность регулировать следующие параметры: частоту сердечных сокращений (ЧСС), частоту дыхания (ЧД), кожно-гальваническую реакцию (КГР), электрическую активность мышц, определяемую по электромиограмме (ЭМГ), электрическую активность мозга, определяемую по электроэнцефалограмме (ЭЭГ) и другие. Известно использование методики БОС для коррекции функционального состояния специалистов разнообразных, в том числе опасных профессий.

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора располагает прибором «БОС-Реакор» (НПКФ «Медиком МТД», г.Таганрог) с программно-методическим обеспечением, включающим расширяемую библиотеку процедур ФБУ, направленных на коррекцию психофизиологических параметров, наиболее подверженных стрессовому воздействию, которые были выявлены на этапе диагностики [1]. Проводилось исследование влияния БОС-терапии по ЭЭГ на группе работников умственного труда в зависимости от параметров нейрогуморальной регуляции сердечного ритма и уровня адаптационного риска [12]. Было установлено значимое влияние состояния систем нейрогуморальной регуляции и адаптационных резервов организма на успешность проведения БОС-тренинга. В результате терапии с биоуправлением были отмечены положительные изменения активности мозга у изучаемой группы лиц, работающих в условиях интенсивной умственной нагрузки.

В случае выявления психологических проблем или состояний, осложняющих эффективное выполнение профессиональных обязанностей, рекомендуется проведение комплекса мероприятий, направленных на коррекцию психосоматических, тревожных, депрессивных проявлений, симптомов эмоционального выгорания, оптимизацию и восстановление психофизиологического состояния, повышение функциональных и адаптивных резервов [6]. На основании результатов психодиагностического обследования вырабатывается стратегия оказания психокоррекционной помощи, в том числе подбираются необходимые БОС-тренинги с целью восстановления работоспособности специалиста наряду с другими реабилитационными мероприятиями.

Для регуляции ЧСС и variability сердечного ритма (BCR) с целью нормализации вегетативного баланса, артериального давления, снижения выраженности вегетативных дисфункций, повышения адаптационно-приспособительных механизмов, повышения работоспособности и улучшения общего самочувствия применяются БОС-тренинги по ЧСС. Корректируя функциональное состояние с помощью БОС, подводники были обучены произвольному управлению сердцебиением [13]. Результатом

применения данного способа является нормализация функции сердечно-сосудистой системы сотрудников экстремального профиля в условиях выполнения напряженной профессиональной деятельности. Известен способ профилактики нарушений состояния здоровья сотрудников Департамента полиции применением методики БОС, который предполагает использование в качестве контролируемого параметра ЧСС. Результатом является коррекция ВСР, и, как следствие, нормализация самочувствия сотрудников [15].

Тренинг с БОС по ЭМГ применяется для уменьшения общего и психоэмоционального напряжения путем снижения избыточной мышечной активности (навык мышечной релаксации, снижение головных болей, напряжения), улучшения произвольного контроля двигательной активности при взаимодействии различных мышечных групп, коррекции и реабилитации двигательных нарушений центрального и периферического характера путем снижения проводимости нервных импульсов [2]. Была проанализирована эффективность адаптивной тренировки с ЭМГ-БОС в ранние сроки после восстановления пальцев кисти в зависимости от вида дефекта, этиологии повреждения и метода реконструкции. Выявлено достоверное увеличение амплитуды ЭМГ различных мышечных групп кисти и предплечья в условиях выполнения основных движений I пальца, а также биомеханических показателей при проведении адаптивной ЭМГ-БОС-тренировки с модальностью по амплитуде электромиограммы.

ЭЭГ-тренинг с БОС помогает решать достаточно широкий спектр коррекционных задач. Процедуры «Бета-тренинг» и «Бета-тета тренинг» могут быть рекомендованы для восстановления умственной работоспособности, улучшения когнитивных и моторных функций, коррекции нарушений внимания, а также снижения уровня астении, депрессии и тревожности. По данным литературы, с помощью ЭЭГ-БОС поддаются лечению более 20 различных заболеваний и функциональных расстройств [14]. Процедуры «Альфа-тренинг» и «Альфа-тета тренинг» направлены на повышение устойчивости к стрессу, развитие навыков достижения глубокой психической релаксации, улучшение памяти и творческих способностей. Для реабилитации пациентов с офтальмопатологией (миопия) проводились тренинги на осознанное управление альфа-ритмом мозга [5]. Это позволило достоверно повысить остроту зрения изначально хуже видящего глаза.

БОС-тренинг по параметрам дыхания применяется для лечения невротических и неврозоподобных синдромов, повышения общей жизнеспособности и улучшения общего самочувствия [11]. Его целью является формирование адекватного дыхательного стереотипа при одновременном переходе на абдоминально-релаксационный тип дыхания с повышением дыхательной аритмии сердца (ДАС), что, в свою очередь, обеспечивает нормализацию баланса вегетативной нервной системы, улучшение работы легких. Сеансы



тренинга БОС показали свою эффективность у больных с гипертонической болезнью, имеющих субклинические признаки тревоги и депрессии, умеренно выраженные признаки астении, снижение качества жизни и повышение уровня стресса. После курса лечения в группе БОС-тренинга выявлено улучшение практически всех изучаемых показателей.

БОС-терапия по температурному методу оказалась эффективной для пациентов с офтальмопатиями (атрофия зрительного нерва, периферическая дистрофия сетчатки, субатрофия глазного яблока) [5]. Отмечается достоверное повышение температуры в периорбитальной области, свидетельствующее об улучшении капиллярного кровотока и сопровождающееся достоверным увеличением показателя остроты зрения.

Применение метода ФБУ с БОС помогает в решении ряда практических задач в рамках психологической коррекции негативных последствий, связанных с профессиональной деятельностью [7]. Описана работа специалистов психологической службы МЧС России с применением метода биоуправления (по параметрам дыхания, температуре, ЧСС, ЭЭГ, ЭМГ) в рамках психологического сопровождения, что позволило получить позитивные физиологические сдвиги, изменения стиля жизни, личностных черт, отношения к себе; улучшение общего функционального состояния и стабилизацию психоэмоциональных проявлений и приобрести навыки саморегуляции, что подтверждается результатами психодиагностических обследований по завершению прохождения цикла.

Приводятся примеры применения метода БОС в нейростоматологии по различным параметрам: ЭМГ-БОС по электромиограмме, по температуре (ТЕМП-БОС), КГР, БОС по ЧСС, БОС по ЭЭГ [10].

Изучалась восстановительная коррекция вегетативных дисфункций у лиц опасных профессий с использованием метода БОС [9]. Общими существенными признаками являлась селективность применения различных протоколов БОС к различным вариантам вегетативных нарушений, выявленных на этапе предварительной диагностики. Показана высокая эффективность в коррекции функционального состояния у группы с избыточной активацией симпатической нервной системы. Однако данный способ не предназначен для коррекции дезадаптивных лиц с избыточным тонусом парасимпатической нервной системы, характеризующимся повышением мощности спектра в диапазоне быстрых частот (HF-компонент). Кроме того, в качестве контролируемых параметров используются косвенные показатели вегетативного баланса: периферическая температура, сердечный ритм, мышечное напряжение, – что является недостатком методики.

Используя прибор «БОСЛАБ-профессиональный» одновременно с записью на спиреоартерио-кардиоритмографе в течение 2 минут, регистрировали показатели

сердечного ритма, дыхания, пальцевого артериального давления (АД) по фотоплетизмограмме (ФПГ), КГР и температуру поверхности тела [8]. В результате наблюдалась нормализация АД. На уровне статистической тенденции ( $p < 0,07$ ) выявлено снижение частоты дыхания и возрастание температуры тела. У мужчин увеличение стресс-индекса оказалось более выражено и сопровождалось статистически значимым снижением ударного объема сердца.

В заключение отметим: метод биологической обратной связи зарекомендовал себя как один из эффективных способов продления трудового долголетия путем снижения риска нарушения систем регуляции вследствие профессиональной деятельности. Обзор различных видов биоуправления, его механизмов и направлений развития показывает, что немедикаментозная БОС-терапия пациента с использованием только его личных ресурсов (физиологических, психологических, эмоционально-волевых) может привести к максимальной активизации механизмов нейропластичности и саморегуляции, которые могут сыграть положительную роль в повышении резистентности организма работника к действию неблагоприятных условий труда и способствовать снижению профессионального риска.

#### **Литература:**

1. Адамчук, А.В. Новые возможности немедикаментозной реабилитации с применением методов БОС в комплексе «Реактор» / А.В. Адамчук, А.А. Скоморохов, А.Н. Луцев // Известия ЮФУ. – Технические науки. – 2004. – Т. 41. – № 6. – С. 145-146.
2. Александров, Н.М. Адаптивная тренировка с электромиографической обратной связью после устранения травматических дефектов пальцев и кисти / Н.М. Александров, Н.М. Яковлев, Н.Н. Рукина // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2010. – № 3. – С. 18-21.
3. Датченко, С.А. Предпосылки возникновения и история развития современной психофизиологической технологии БОС / С.А. Датченко // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. – 2015. – № 2 (49). – С. 1-7.
4. Исайчев, С.А. Использование БОС-технологии в практической психологии / С.А. Исайчев // XX съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова: материалы конф. – 2007. – С. 211-212.
5. Карпачевская, Г.Ф. Сравнительная эффективность БОС-процедур, используемых при различных видах офтальмопатологии / Г.Ф. Карпачевская, Р.А. Суворова, А.Р. Шарипов // Современные технологии в офтальмологии. – 2020. – № 4 (35). – С. 24-25.
6. Методическое руководство по проведению психологической профилактики и коррекции в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. – М., 2016. – 15 с.
7. Можайко, Р.А. Применение метода биологической обратной связи при проведении психологической коррекции неблагоприятных последствий

профессиональной деятельности сотрудников МЧС России / Р.А. Можайко, Д.А. Пароль // Психологическое обеспечение деятельности силовых структур: материалы межведомственной научно-практической конф. Севастопольский экономико-гуманитарный институт (филиал) ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского». – 2017. – С. 116-120.

8. Панкова, Н.Б. Вегетативные корреляты адаптации к условиям БОС-тренингов / Н.Б. Панкова, А.В. Котенев, А.В. Латанов // Нейронаука для медицины и психологии: материалы XI международного междисциплинарного конгресса. – 2015. – С. 303-304.

9. Полякова, А.Г. Дифференцированный подход к немедикаментозной реабилитации лиц опасных профессий с различными формами вегетативной дисфункции / А.Г. Полякова, В.В. Матвеева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – С. 51.

10. Пузин, М.Н. Применение метода биологической обратной связи в нейростоматологии / М.Н. Пузин, А.А. Штелле, А.С. Прокофьев [и др.] // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2017. – № 2. – С. 71-81.

11. Смирнова, И.Н. Метод биоуправления в коррекции психосоциальных факторов риска у больных с гипертонической болезнью / И.Н. Смирнова, Т.Е. Левицкая, Е.А. Цехмейструк, Е.И. Люберцева // CardioСоматика. – 2015. – № S1. – С. 87.

12. Телюпина, В.П. Применение технологии биологической обратной связи для коррекции функциональных показателей у работников интеллектуального труда / В.П. Телюпина, Д.В. Кузнецов, Т.Н. Васильева, М.М. Некрасова // VOLGAMEDSCIENCE. Сборник тезисов VI Всероссийской конференции молодых ученых и студентов с международным участием. – 2021. – С. 544-546.

13. Ханкевич, Ю.Р. Оценка эффективности БОС-тренинга для коррекции функционального состояния подводников в период длительного плавания / Ю.Р. Ханкевич, И.А. Блощинский, А.С. Васильев, А.С. Кальманов // Экология человека. – 2015. – Т. 22. – № 10. – С. 3-8.

14. Cortoos, A. An Exploratory Study on the Effects of TeleNeurofeedback and Tele-Biofeedback on Objective and Subjective Sleep in Patients with Primary Insomnia / A. Cortoos, E. De Valck, M. Arns, M.H.M. Breteler., R. Cluydts // Appl.Psychophysiol. Biofeedback. – 2010. – Vol. 35. – № 2. – P. 125-134.

15. Weltman, G. Police department personnel stress resilience training: an institutional case study / G. Weltman, J. Lamon, E. Freedy, D. Chartrand // Glob. Adv. Health Med. – 2014. – № 3 (2). – P. 72-79.

# **ОПЫТ ПРОФПАТОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДИАГНОСТИКЕ КОВИД-19 КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ У МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ**

**В.В. Трошин**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ, КОРОНА-ВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ.

Рассматривается первый опыт установления профессионального диагноза медицинским работникам, перенесшим новую коронавирусную инфекцию COVID-19 и имеющим стойкую утрату трудоспособности в Нижегородской области. Сложившаяся практика свидетельствует, что в Нижегородской области не достаточно уделяется внимание диагностике COVID-19, как острого профессионального заболевания у медицинских работников, имеющих стойкую утрату трудоспособности. Проведено три положительных экспертизы связи заболевания с профессией по алгоритму хронического профессионального заболевания. Установлено, что на сегодня возможна диагностика лишь постковидного пневмофиброза, как хронического профессионального заболевания при сроках наблюдения за больными не менее 1 года.

The first experience of establishing a professional diagnosis for medical workers who have undergone a new coronavirus infection COVID-19 and have a permanent disability in the Nizhny Novgorod region is considered. The current practice shows that in the Nizhny Novgorod region, not enough attention is paid to the diagnosis of COVID-19 as an acute occupational disease in medical workers with permanent disability. Three positive examinations of the relationship of the disease with the profession were carried out according to the algorithm of a chronic occupational disease. It has been established that today it is possible to diagnose only post-COVID pneumofibrosis as a chronic occupational disease with a period of observation of patients for at least 1 year.

Медицинские работники Нижегородской области (НО), оказывая помощь больным с новой коронавирусной инфекцией, сами оказываются в группе риска по COVID-19, и могут заболевать при выполнении профессиональных обязанностей. У части из них (3–5%), после перенесенной COVID-инфекции остаются стойкие последствия, в результате – отмечены случаи стойкой утраты трудоспособности и признания пострадавших инвалидами.

Коронавирус в медицине труда рассматривается как новый биологический фактор, который может встречаться не только в окружающей среде, но и в производственных условиях [1]. Установление профессионального генеза заболевания при стойкой нетрудоспособности необходимо для признания случая страховым, согласно Указа Президента РФ от 6 мая 2020 г. № 313. Следует отметить, что практическая реализация данного Указа впервые в отечественной профпатологии привела к возможности

экспертизы острой вирусной респираторной инфекции, как профессионального заболевания.

Первые обращения пострадавших от COVID-19 медиков в адрес ФБУН НИИ ГП Роспотребнадзора, с целью признания заболевания профессиональным выявили ряд проблем.

Среди медицинских работников НО, переживших COVID-инфекцию, отсутствуют зарегистрированные случаи острого профессионального заболевания. Хотя министерством здравоохранения НО было подготовлено служебное письмо от 16.05.2020 г. № Сл-315-237095/20, в котором изложен «Алгоритм действия руководителя медицинской организации по расследованию острого профессионального заболевания, связанного с COVID-19 в соответствии с Положением о расследовании и учете профессиональных заболеваний, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 15.12.2000 г. № 967», поясняющий возможность диагностики профессионального заболевания COVID-19 у медицинских работников.

Указанный в Распоряжении Правительства РФ от 15.05.2020 N1272-р перечень синдромов не в полном объеме отражается в заключительном диагнозе COVID-инфекции у переболевших медицинских работников, что в дальнейшем не позволяет решать объективно вопросы о профессиональном генезе заболевания. Относительно хорошо диагностируется вирусная пневмония и острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей.

В первичном звене при оказании медицинской помощи не уделяется должного внимания возможному инфекционному поражению сердечно-сосудистой системы, как следствие, не проводится дифференциальная диагностика инфекционного и атеросклеротического поражения сердца у медицинских работников, перенесших COVID-инфекцию, особенно в случае поражения проводящей системы сердца, клинически проявляющейся нарушениями сердечного ритма. В первичных документах обычно указываются диагнозы «ишемическая болезнь сердца», атеросклеротический кардиосклероз».

Все заболевшие COVID-19 медицинские работники имеют право на страховые выплаты по временной нетрудоспособности, согласно Указа Президента РФ от 6 мая 2020 г. № 313. Оформление страхового случая проводится по упрощенной процедуре в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 15.05.2020 N1272-р и Постановлением Правительства РФ от 16.05.2020 N695. Среди врачей нет понимания, что данная упрощенная процедура не предусматривает регистрацию страхового случая как профессионального заболевания. В связи с чем, медицинские работники, у которых

страховой случай был зарегистрирован по упрощенной процедуре, не являются профбольными, не подлежат наблюдению в центрах профпатологии, возможные осложнения после коронавирусной инфекции у них не могут быть расценены как осложнения профессионального заболевания.

На сегодня возможны следующие алгоритмы диагностики профессионального заболевания COVID-19 у медицинских работников.

*КОВИД-19 как острое профессиональное заболевание.* Расследование острого профессионального заболевания должно проводиться в соответствии с Положением о расследовании и учете профессиональных заболеваний, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 15.12.2000 г. № 967.

Диагноз острого профессионального заболевания в случае COVID-19 целесообразно устанавливать непосредственно в медицинской организации, оказывающей помощь пострадавшему, так как при остром заболевании клинические проявления как правило изменчивы и скоротечны. В сложных случаях возможно привлечение специалистов-профпатологов из центров профессиональной патологии. У медицинских работников диагноз острого профессионального заболевания, связанного с COVID-19, целесообразно устанавливать при тяжелом течении и высоких рисках стойкой нетрудоспособности, что позволит в дальнейшем обеспечить дополнительную социальную защиту пострадавших в соответствии Федеральным законом от 24.07.1998 № 125-ФЗ.

Опыт экспертизы связи острого заболевания COVID-19 с профессией у медицинских работников НО свидетельствует, что медицинские организации успешно справляются с этой задачей в случаях смерти пострадавших. За 2021 год установлена причинно-следственная связь заболевания COVID-19 с профессиональной деятельностью в 23 случаях, в 2020 году – в 30 случаях. Данные случаи были официально зарегистрированы как профессиональные заболевания.

*КОВИД-19 как хроническое профессиональное заболевание.* Расследование хронического профессионального заболевания должно проводиться в соответствии с Положением о расследовании и учете профессиональных заболеваний, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 15.12.2000 г. № 967 в специализированном лечебно-профилактическом учреждении или его подразделении (центр профессиональной патологии).

Диагноз хронического профессионального заболевания устанавливается в специализированных медицинских организациях, но в случае с COVID-19 ведущая роль принадлежит первичному диагнозу, тем синдромам, которые в нем указаны. Причем эти

синдромы должны соответствовать симптомокомплексам, перечисленным в Распоряжении Правительства РФ от 15.05.2020 N1272-р., так как других документов федерального уровня, посвященным именно хроническим формам COVID-19 нет. В центры профессиональной патологии целесообразно направлять, в первую очередь, тех лиц, у которых синдромы первичного диагноза COVID-19 соответствуют синдромам, обуславливающим хроническое течение заболевания.

Имеющийся опыт показывает, что в случае COVID-19, наиболее вероятно признание хроническим профессиональным заболеванием интерстициального пневмофиброза после перенесенной двухсторонней вирусной пневмонии. Выявление вирусной пневмонии у больных новой коронавирусной инфекцией в НО не вызывает больших затруднений из-за доступности компьютерной томографии легких. Стойкие изменения на компьютерной томограмме после вирусной пневмонии могут сохраняться, как после тяжелого течения заболевания, так и после заболевания средней тяжести.

Однако о наличии интерстициального пневмофиброза можно судить только при условии наблюдения за больным после COVID-19, продолжительностью не менее года. Проспективные наблюдения за больными, перенесшими данную инфекцию, на сегодня не продолжительны, не превышают двух лет [4]. Но рядом авторов проводятся параллели между SARS (тяжелый острый респираторный синдром) и COVID-19, имеющими схожие патогенетические особенности, аналогичную динамику разрешения последствий в течение первых 12 месяцев после постановки диагноза. Результатами 15-летних наблюдений за пациентами с SARS установлено, что тяжесть и распространенность остаточного поражения легких, снижается после выздоровления в течение первых 12 месяцев, но остается неизменным в следующие 14 лет. Для пациентов, выздоровевших от COVID умеренной или тяжелой степени, авторы оценивают риск развития пневмофиброза в 2–6% [3].

Возможность признания интерстициального пневмофиброза в качестве основного клинического проявления профессионального заболевания у лиц, перенесших COVID-19, обусловлено еще и тем, что вклад профессионального фактора в клинику хронического профессионального заболевания должен быть не менее 81%, исходя из требований руководства по оценке профессионального риска [2]. А в данном случае имеется непосредственная связь с перенесенной вирусной пневмонией.

Из 7 медицинских работников, наблюдавшихся в клинике института с последствиями COVID-19 и стойкой утратой трудоспособности, интерстициальные изменения в легких по данным компьютерной томографии, сохранявшиеся в течение года после двухсторонней вирусной пневмонии, выявлены у троих.

Необходимость учета ведущей роли профессионального фактора в генезе заболевания обуславливает невозможность установления профессионального диагноза в случаях, когда в первичном заключении COVID-19 отсутствуют данные об инфекционном поражении сердечно-сосудистой системы. Хотя часто осложнениями, обуславливающими хроническое течение заболевания и стойкую нетрудоспособность, являются осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы. Адекватная постановка соответствующего диагноза требует не формального участия специалиста-кардиолога, причем на этапе установления первичного диагноза инфекционного заболевания.

Таким образом, медицинские работники, заболевшие новой коронавирусной инфекцией COVID-19, имеют право на установление связи заболевания с профессией. Признание заболевания профессиональным обеспечивает дополнительные гарантии социальной защиты. Дополнительные к гарантиям Указа Президента РФ от 6 мая 2020 г. № 313.

Сложившаяся практика свидетельствует, что в Нижегородской области не достаточно уделяется внимание диагностике COVID-19, как острого профессионального заболевания у медицинских работников, имеющих стойкую утрату трудоспособности.

Диагностика COVID-19, как хронического профессионального заболевания у медицинских работников, имеющих стойкую утрату трудоспособности, на сегодня возможна при сохранении в течение года стойких последствий в виде интерстициального пневмофиброза.

#### **Литература:**

1. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: профессиональные аспекты сохранения здоровья и безопасности медицинских работников. Методические рекомендации / под ред. И.В. Бухтиярова, Ю.Ю. Горблянского. – 2-е изд. – М.: АМТ, ФГБНУ «НИИ МТ», 2022. – 136 с.
2. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Руководство. Р 2.2.1766-03. normative.kontur.ru.
3. Bazdyrev E., Rusina P., Panova M., et al. Lung Fibrosis after COVID-19: Treatment Prospects. *Pharmaceuticals*. 2021, 14, 807. DOI:10.3390/ph14080807.
4. Wu X., Liu X., Zhou Y., et al. 3-month, 6-month, 9-month, and 12-month respiratory outcomes in patients following COVID-19-related hospitalisation: a prospective study. *Lancet Respir Med* 2021; 9: 747-54. DOI:10.1016/S2213-2600(21)00174-0.



# **ОБОСНОВАННОСТЬ РАСШИРЕНИЯ ПЕРЕЧНЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРАХ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА**

**В.В. Трошин, М.Д. Рудой, И.А. Умнягина, Т.В. Блинова, Л.А. Страхова**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»

Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ.**

Работающие с вредными производственными факторами (ВПФ) подлежат обязательным медицинским осмотрам, предварительным и периодическим (ПМО). Предпринимаются попытки повышения эффективности ПМО за счет расширения перечня проводимых исследований, в том числе направленных на выявление факторов риска (ФР) сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Цель данной работы – оценить целесообразность расширения перечня обязательных исследований при ПМО работающих с ВПФ за счет анкетирования осматриваемых и оценки риска смерти от ССЗ по шкале SCORE. Были проанализированы результаты углубленного ПМО 151 работника-маляра автомобильного производства, проведенного на базе консультативной поликлиники института. Предварительные данные о применении шкалы SCORE свидетельствуют о её не востребованности в ходе ПМО работающих с ВПФ по организационным причинам (нет алгоритма использования) и из-за отсутствия значимых взаимосвязей с ведущими ФР ССЗ. Применение анкеты для выявления анамнеза неинфекционных заболеваний показало неоднозначный результат, который может быть объяснен недостаточным опытом работы с предложенной анкетой врачей в ходе ПМО.

Those working with harmful production factors (HPF) are subject to mandatory medical examinations, preliminary and periodic (PME). Attempts are being made to improve the effectiveness of PME by expanding the list of ongoing studies, including those aimed at identifying risk factors (RF) for cardiovascular disease (CVD). The purpose of this work is to assess the feasibility of expanding the list of mandatory studies for PME working with HPF by questioning the examined and assessing the risk of death from CVD on the SCORE scale. The results of an in-depth PME of 151 car painters, carried out on the basis of the Institute's consultative polyclinic, were analyzed. Preliminary data on the use of the SCORE scale indicate that it is not in demand in the course of PME for those working with HPF for organizational reasons (there is no algorithm for using it) and due to the lack of significant relationships with the leading risk factors for CVD. The use of the questionnaire to identify the history of non-communicable diseases showed an ambiguous result, which can be explained by insufficient experience with the proposed questionnaire of physicians during PME.

Актуальными проблемами современной медицины являются широкая распространенность ССЗ и высокая частота смертности вследствие развития острых сосудистых осложнений. По данным регионального фонда социально-гигиенического мониторинга по Нижегородской области (НО) заболевания системы кровообращения занимали в структуре причин смертности по НО первое место (доля среди причин смерти – 46,3%) [2].

К настоящему моменту определен ряд ФР, способствующих развитию ССЗ. В России наиболее распространенные модифицируемые ФР – артериальная гипертензия (АГ), гиперлипидемия и курение. Кроме того, установленным немодифицируемым ФР возникновения и прогрессирования ССЗ является возраст и процесс старения в целом [3, 7]. Выявление ФР особенно актуально для трудоспособного населения, так как именно в этой группе возможен наибольший эффект от профилактических мероприятий, а с другой стороны, вредные условия труда при длительном стаже могут существенно увеличивать риски ССЗ [1].

Работающие в условиях воздействия ВПФ подлежат обязательным медицинским осмотрам (МО) – предварительным и периодическим. Предпринимаются попытки повысить эффективность МО работающих за счет дополнительных исследований. Начиная с 2020 года, в программу ПМО введена оценка риска смерти от сердечно-сосудистых заболеваний (РСССЗ) по шкале SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation) [8] и анкетирование обследуемых по определенной форме. В то же время, в Федеральном законе РФ от 21.10.2011 г. № 323-ФЗ в статье 46 приведен ряд определений медицинских осмотров:

1) профилактический МО, проводимый в целях раннего (своевременного) выявления состояний, заболеваний и факторов риска их развития, ... а также в целях определения групп здоровья и выработки рекомендаций для пациентов;

2) предварительный МО, проводимый при поступлении на работу в целях определения соответствия состояния здоровья работника поручаемой ему работе ...;

3) периодический МО, проводимый ... в целях динамического наблюдения за состоянием здоровья работников, своевременного выявления начальных форм профессиональных заболеваний, в целях формирования групп риска развития профессиональных заболеваний, выявления медицинских противопоказаний к осуществлению отдельных видов работ [6]. Как следует из приведенных определений цели профилактического, предварительного и периодического МО, существенно отличаются. Выявление ССЗ и их ФР является, преимущественно, целью профилактического МО, так как ССЗ в РФ не относятся к профессиональным заболеваниям.

**Цель данной работы** – оценить целесообразность расширения перечня обязательных медицинских исследований при ПМО работающих с ВПФ за счет анкетирования осматриваемых и оценки РСССЗ по шкале SCORE.

**Материалы и методы.** Были проанализированы результаты углубленного ПМО 151 работника-маляра производства «Шкода» ПАО «ГАЗ» (49 мужчин и 102 женщин,

возраст – 45 (37;52) лет), проведенного на базе консультативной поликлиники ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора в 2020 году, в рамках требований приказа Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 г. № 302н (в редакции приказа Минздрава РФ от 13 декабря 2019 г. № 1032н) [4]. Согласно данной редакции приказа, перечень обязательных обследований при ПМО был существенно расширен.

Были обследованы работники со стажем работы в производстве «Шкода» 5 и более лет. Согласно информации, предоставленной работодателем, маляры подвергались воздействию комплекса ВПФ и факторов трудового процесса: углеводов ароматических (бензол и его производные), алифатических углеводов, производственного шума, повышенной температуры воздуха в производственных помещениях, теплового излучения, физических перегрузок (превышающих гигиенические нормативы). Суммарная оценка позволяла отнести условия труда рассматриваемой группы по вредности к 3 классу 2 степени.

Полученные данные были внесены в электронную базу в среде Microsoft Office Excel 2010 и обработаны статистически при помощи программы Statistica 6.1. Были использованы методы параметрической и непараметрической статистики. Рассчитывался коэффициент корреляции Пирсона. Уровень статистической значимости принимали при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Расчет степени РСССЗ по шкале SCORE, приведенный в амбулаторных картах, показал следующий результат. Низкая степень риска была выявлена у 93 (62%) работников-маляров, средняя – у 52 (34%), высокая – у 4 (3%), очень высокая – у 2 (1%). Подсчет коэффициента Пирсона не выявил значимой корреляции степени РСССЗ по шкале SCORE с указанными в таблице ФР ССЗ.

Таблица 1.

Основные факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у маляров  
по результатам ПМО

№	Фактор риска	Частота встречаемости абс. (%)
1.	Дислипидемия крови	111 (74)
2.	Изменения на электрокардиограмме	73 (48)
3.	Стаж работы в условиях воздействия ВПФ 11 лет и более	67 (44)
4.	Табакокурение	57 (38)
5.	Артериальное давление $\geq 140/90$ мм рт. ст.	55 (36)

Проведённый ранее анализ на группе работников, проходивших ПМО с целью предотвращения риска распространения инфекционных и паразитарных заболеваний, показал, что расчет РСССЗ по шкале SCORE может быть рекомендован в ходе ПМО для

оценки динамики риска ССЗ при повторных обследованиях, а так же для определения эффективности применяемых мер профилактики [5]. При этом, было обращено внимание, что применение шкалы SCORE увеличивает трудозатраты на проведение ПМО и, что особенно значимо, в действующей редакции приказа о ПМО не указано, как РСССЗ связан с вопросами профпригодности, как и кем он будет учитываться, анализироваться и применяться для профилактики ССЗ.

Было проведено сопоставление информации об анамнезе заболеваний, указанной обследуемыми при самостоятельном заполнении анкеты, и данных амбулаторной карты, вносимых врачами в ходе проведения ПМО. Совпадение данных анкеты и амбулаторной карты обнаружено у 83 (55%) обследованных, у 48 (32%) – анкета содержала данные, отсутствующие в амбулаторной карте, у 20 (13%) – в анкете отсутствовали данные, имеющиеся в амбулаторной карте.

Таким образом, можно сделать следующие **выводы**.

1. Предварительные данные о применении шкалы SCORE в группе работников-маляров свидетельствуют о её не востребованности в ходе ПМО по организационным причинам (нет алгоритма использования) и из-за отсутствия значимых взаимосвязей с ведущими ФР ССЗ.

2. Применение анкеты для выявления анамнеза неинфекционных заболеваний показало неоднозначный результат, который может быть объяснен недостаточным опытом работы с предложенной анкетой врачей в ходе ПМО. Однако можно однозначно утверждать, что её использование требует дополнительных усилий медицинского персонала, а насколько эти усилия будут оправданы, покажет дальнейшее накопление и анализ материала.

#### **Литература:**

1. Гимаева З.Ф., Бакиров А.Б., Кузьмина Л.П., и др. Диагностическая значимость показателей липидного профиля для оценки кардиоваскулярного риска работников химических производств. Мед. труда и пром. экол. 2022; 62 (1): 19-28. doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-1-19-28.

2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Нижегородской области в 2019 году». – Нижний Новгород, 2020. – С. 80-85.

3. Павлова Т.В., Меркулова Е.Г. Снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний путем замедления процессов раннего сосудистого старения. Кардиология: новости, мнения, обучение. 2018; 6(4): 42-50. doi: 10.24411/2309-1908-2018-14006.

4. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 13 декабря 2019 г. № 1032н «О внесении изменений в приложения N 1, 2 и 3 к приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. N 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов

и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

5. Умнягина И.А., Рудой М.Д., Трошин В.В. Применение шкалы SCORE для оценки сердечно-сосудистого риска в рамках периодических медицинских осмотров работающих / Сборник мат-в межд. научно-практической конф-и «Здоровье и окружающая среда», посвященной 95-летию санэпид. службы Республики Беларусь. 30 сентября – 1 октября 2021 года г. Минск. 232-234.

6. Федеральный закон РФ от 21.10.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (одобрен Советом Федерации 9 ноября 2011 года).

7. Najjar S.S., Scuteri A., Lakatta E.G. Arterial aging: is it an immutable cardiovascular risk factor? Hypertension. 2005; 46(3): 454-462.

8. Piepoli M.F., Hoes A.W., Agewall S. et al. ESC Scientific Document Group. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). Eur Heart J. 2016; 37 (29): 2315-2381. doi: 10.1093/eurheartj/ehw106.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФПРИГОДНОСТИ РАБОТНИКОВ С ПАТОЛОГИЕЙ ЛОР-ОРГАНОВ**

**И.Н. Федина<sup>1,2</sup>, А.В. Большаков<sup>1</sup>, В.Б. Панкова<sup>2,3,4</sup>, А.Г. Учуров<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика  
Н.Ф. Измерова», г. Москва

<sup>2</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии»  
ФМБА России, г. Москва

<sup>3</sup>ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта»  
Роспотребнадзора, г. Москва

<sup>4</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного  
образования» Минздрава России, г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ, ПАТОЛОГИЯ ЛОР-ОРГАНОВ, ПРОФПРИГОДНОСТЬ.**

В статье проанализированы основные противопоказания к работе с вредными производственными факторами и видам работ в связи с выявляемой патологией верхних дыхательных путей, органа слуха, нарушением вестибулярной функции.

The article analyzes the main contraindications to work with harmful production factors and types of work in connection with the detected pathology of the upper respiratory tract, hearing organ, violation of vestibular function.

В настоящее время, несмотря на внедрение современных безопасных технологий и автоматизацию производственных процессов, проблема профессиональных заболеваний, возникших в результате воздействия вредных производственных факторов, для многих стран мира остается актуальной. В России в настоящее время около трети всех трудящихся работают в условиях воздействия вредных и опасных производственных факторов, а уровень смертности трудоспособного населения от неестественных причин – несчастных случаев, отравлений и травм, часть из которых являются производственно обусловленными, в настоящее время на порядок превышает соответствующие показатели в развитых странах мира [1, 2].

Именно поэтому в Российской Федерации уделяется активное внимание проблемам организации и проведения обязательных медицинских осмотров работников, которые в процессе своей трудовой деятельности в той или иной степени подвергаются воздействию профессиональных вредностей. В последние годы совершенствуется нормативно-правовая база, касающаяся охраны здоровья работающих во вредных и опасных условиях труда. С 1 апреля 2021 г. в силу вступил Приказ Министерства здравоохранения РФ № 29н от 28.01.2021 г. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса РФ, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» [5], пришедший на смену Приказу Минздравсоцразвития РФ № 302н от 12.04.2011 г. [4].

Данный документ состоит из двух частей: Приложение №1, собственно определяющего порядок проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, а также Приложение №2, в котором отражен перечень медицинских противопоказаний к работам с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры. Заболевания ЛОР-органов, которые являются противопоказаниями к выполнению работ, связанных с вредными и/или опасными производственными факторами, отражены в Классе VIII – «Болезни уха и сосцевидного отростка», также в Классе X – «Заболевания верхних дыхательных путей» Приложения №2.

В Приложении №2 (VIII класс) выделены нозологии, симптомами которых является снижение слуха, а также нарушение вестибулярной функции. В структуре основных нозологических форм профессиональной патологии, обусловленной

воздействием физических факторов производственного процесса, профессиональная сенсоневральная тугоухость занимает особое положение: на ее долю приходится около 60%, а в общей структуре профессиональных заболеваний – более четверти всех случаев. Данной патологии принадлежит первое место в структуре причин снижения слуха в трудоспособном возрасте без тенденции к снижению [3]. К остальным заболеваниям, вызывающим стойкое снижение слуха, относятся хронический гнойный средний отит, отосклероз и болезнь Меньера, встречающиеся гораздо реже.

От состояния слуховой функции напрямую зависит способность работника воспринимать акустическую обстановку на рабочем месте, речевые сообщения и различные предупредительные сигналы на производстве. Значимые нарушения слуха поставят под угрозу здоровье и безопасность работника, поэтому критерии оценки трудоспособности при потере слуха являются достаточно жесткими. Согласно Приложению №2 к Приказу № 29н потеря слуха любой этиологии, не зависимо от типа – кондуктивная, нейросенсорная, смешанная – одно- или двусторонняя и II и более степени снижения слуха (для работающих) будет являться противопоказанием к допуску к достаточно обширному перечню работ.

Стоит отметить, что, согласно Приказу № 29н за основной метод оценки состояния слуховой функции было принято аудиометрическое исследование, в то время как в предыдущем Приказе № 302н акуметрия – исследование слуховой функции шепотной и разговорной речью – являлась критерием допуска работника, а аудиометрия –дополняющим её исследованием. Так, например, стойкое (3 и более мес.) понижение слуха любой этиологии одно- и двустороннее (острота слуха: шепотная речь менее 5 м), за исключением отсутствия слуха, выраженных и значительно выраженных нарушений слуха (глухота и III, IV степеней тугоухости) являлось противопоказанием к работе в условиях общей вибрации (бывш. п. 3.4.2), а стойкое (3 и более мес.) понижение слуха любой этиологии одно- и двустороннее (острота слуха: шепотная речь менее 3 м) – к допуску работника к работам на высоте (бывш. п. 1). На данный момент противопоказаниями по вышеперечисленным факторам (п. 4.3.2, и п.9) являются – Кондуктивная, нейросенсорная, другая потеря слуха с одно- или двусторонним снижением остроты слуха (за исключением лиц с врожденной глухотой-инвалидов по слуху, имеющих документ об окончании специализированного ПТУ): для поступающих на работу – I степень снижения слуха; для работающих – II и более степень снижения слуха. Данные изменения связаны с тем, что исследование слуха шепотной и разговорной речью субъективны и носят ориентировочный характер и только тональная пороговая аудиометрия позволяет дать точную качественную и количественную характеристику слуховой функции во всем диапазоне частот как по воздушному, так и по костному звукопроведению.

Нельзя не отметить важность вестибулярной функции в осуществлении трудовой деятельности, связанной с выполнением опасных работ и контактом с вредными для здоровья факторами: головокружение, приступы головной боли, потеря равновесия не только значительно дискредитируют работника в процессе работы, но и могут стать причиной получения травм, не совместимых с жизнью, например, при работах на высоте. Согласно Приказу № 29н, нарушение вестибулярной функции будет являться противопоказанием к допуску к работам на высоте, с механическим оборудованием, с обслуживанием электроустановок, оборудования под давлением, работе лифтера, крановщика и др., а также с вредными факторами, такими, как локальная и общая вибрация, шум, инфразвук, пониженное давление воздушной среды и пониженное парциальное давление кислорода во вдыхаемом воздухе.

Одной из основных причин возникновения вестибулярных нарушений у работников являются дегенеративные изменения в вестибулярном анализаторе – отолитовом аппарате и ампулах полукружных каналов - связанные с комбинированным действием шума и вибрации, т.е. вестибулярный синдром, сопутствующий сенсоневральной тугоухости. К заболеваниям, также проявляющимся нарушением вестибулярной функции, относятся доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение (ДППГ), а также болезнь Меньера.

В X классе Приложения №2 представлены заболевания верхних дыхательных путей, которые будут являться противопоказаниями для допуска трудящегося к опасным работам и контакту с вредными производственными факторами. К ним относятся аллергические заболевания верхних дыхательных путей, заболевания, сопровождающиеся стойким затруднением носового дыхания, полипозный риносинусит, рецидивирующие заболевания ЛОР-органов, а также заболевания с нарушением голосовой функции.

Аллергический ринит – иммунологически опосредованное воспалительное заболевание слизистой оболочки полости носа. В основе патогенеза заболевания лежат морфофункциональные нарушения слизистой оболочки полости носа: повышение сосудистой проницаемости, отек и клеточная инфильтрация ткани, гиперсекреция желез под действием сенсibilизирующего фактора. Действие сложных промышленных аэрозолей в совокупности с неблагоприятными микроклиматическими условиями является на рабочем месте является одной из главных причин развития заболеваний органов дыхания аллергической этиологии у работников предприятий и усугубления их течения. Однако при прерывании контакта с производственными аллергенами возможно обратное развитие заболевания.

В связи с растущей химизацией производства, с различными промышленными аэрозолями контактирует большое количество работников, а начальные изменения в



верхних дыхательных путях, которые первые сталкиваются с действием сенсibilизирующего агента, предшествуют развитию более серьезных заболеваний бронхов и легких. Поэтому данная патология является противопоказанием к выполнению к контакту с большим числом вредных факторов, и работ, в том числе – работам, выполняемым непосредственно с применением средств индивидуальной защиты органов дыхания, водолазным, кессонным работам, медицинской помощи в барокамере.

Полипозный риносинусит часто сопутствует бронхиальной астме, непереносимости некоторых лекарственных препаратов, что в совокупности с улучшением клинической картины на фоне приема интраназальных глюкокортикостероидов свидетельствует о явной аллергической природе заболевания. Данная патология является противопоказанием к работе с большим числом вредных факторов и видов работ, в том числе – подземным работам, работам, выполняемым непосредственно с применением средств индивидуальной защиты органов дыхания, водолазным, кессонным работам, медицинской помощи в барокамере.

В рамках Приказа № 29н, к неаллергическим заболеваниям, связанным со стойким нарушением носового дыхания относится искривление перегородки носа – одного из самых распространенных заболеваний в практике врача-оториноларинголога, обусловленного различной скоростью формирования хрящевой и костной части перегородки. Стоит отметить, что стойкое затруднение носового дыхания вынуждает работника перейти на не физиологичное ротовое дыхание, что способствует проникновению вредного аэрозоля в организм, минуя физиологические барьеры верхних дыхательных путей, обусловленных мукоцилиарным клиренсом. Поэтому спектр факторов, являющихся противопоказанием к работе, также широк.

При этом, пациентам с искривлением носовой перегородки может быть предложено хирургическое лечение, после которого по результатам повторного осмотра они могут быть допущены к работе.

Таким образом, в рамках Приказа № 29н отражена патологии ЛОР-органов, являющаяся одной из самых частых причин потери профпригодности, наступления инвалидизации и связанными с ней значительными экономическими потерями работодателя, существенным снижением качества жизни работника. Своевременное выявление таких заболеваний и недопуск работника во вредные условия труда будет способствовать профилактике развития как острых, так и хронических профессиональных заболеваний.

#### **Литература:**

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 256 с.

2. Панкова В.Б., Федина И.Н. Профессиональные заболевания ЛОР-органов: руководство / под общ. ред. И.В. Бухтиярова, Н.А. Дайхеса. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021 – 544 с.

3. Панкова В.Б., Федина И.Н., Серебряков П.В., Бомштейн Н.Г., Волохов Л.Л. Алгоритмы экспертизы связи нарушений слуха с профессией и вопросы определения профпригодности по слуху // Экспериментальная и клиническая оториноларингология. - 2020. – № 1 (2). – С. 58-62.

4. Приказ Минздравсоцразвития РФ № 302н от 11.04.2011 г. «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=364603&>

5. Приказ Министерства здравоохранения РФ № 29н от 28.01.2021 г. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса РФ, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры». URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=416520&>

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК СНИЖЕНИЯ СЛУХА У РАБОТНИКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Е.Ф. Черникова<sup>1</sup>, В.А. Скворцова<sup>1</sup>, И.А. Умнягина<sup>1</sup>, В.П. Телюпина<sup>1</sup>, М.А. Грязнова<sup>1</sup>,  
А.В. Мелентьев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»  
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,  
г. Мытищи Московской обл.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК, СНИЖЕНИЕ СЛУХА, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ.**

В статье приводятся данные оценки профессионального риска снижения слуха у стажированных рабочих металлургического предприятия. Исследование показало, что, несмотря на применение СИЗ органа слуха, прослеживается сильная связь между повышением порога слухового восприятия и продолжительностью воздействия производственного шума: риск снижения слуха возрастает и статистически значим между стажевыми группами 30+ и 0–9 лет (RR=1,81; 95% доверительный интервал 1,74–1,98; этиологическая доля профессионального воздействия EF=46%). Регрессионный анализ выявил наличие линейной зависимости нарастания частоты патологии со стажем.

The article presents data on the assessment of the occupational risk of hearing loss in the trained workers of the metallurgical enterprise. The study showed that, despite the use of hearing organ PPE, there is a strong relationship between an increase in the threshold of auditory perception and the duration of exposure to industrial noise: the risk of hearing loss increases and is statistically significant between the experience groups of 30+ and 0–9 years ( $RR=1.81$ ; 95% confidence interval 1.74–1.98; etiological fraction of occupational exposure  $EF=46\%$ ). Regression analysis revealed the presence of a linear dependence of the increase in the frequency of pathology with experience.

Проблема хронического воздействия шума на сегодня приобретает особое значение в связи с возросшей антропогенной акустической нагрузкой. Признаки тугоухости наблюдаются у людей в возрасте старше 40 лет в 24% случаев, в возрасте от 60 лет – в 33%, в возрастной группе от 70 лет – в 66% случаев [2, 5]. По оценкам ВОЗ, число людей, страдающих нарушением слуха будет продолжать увеличиваться и к 2050 г. достигнет более 900 млн человек. Нейросенсорная тугоухость (НСТ) профессионального генеза занимает первое место в списке профзаболеваний от воздействия физических факторов на производстве [4]. Как и любое другое профессиональное заболевание, НСТ создает проблемы сохранения трудовых ресурсов страны и определяет значительные экономические потери. В связи с этим разработка методов ранней диагностики, выяснение всего спектра рисков, прямо или косвенно определяющих формирование нарушения слуха, совершенствование на их основе системы профилактики для работников, подвергающихся шумовому фактору на производстве, являются чрезвычайно важным направлением научных исследований [4].

Восприятие звука человеком осуществляется с помощью сложно устроенного слухового пути. Органические и функциональные нарушения слухового анализатора снижают способность мозга к восприятию важной ориентировочной информации. В производственных условиях могут происходить разные виды расстройств слухового восприятия от непродолжительных (приспособительная реакция) до стойких. Патогенетически развитие хронической тугоухости многие исследователи связывают с ухудшением гемодинамики, повышением проницаемости стенок сосудов внутреннего уха. Еще до появления морфологических изменений в разветвлениях и окончаниях кохлеарного нерва ученые обнаружили спад ферментативной активности, биохимические сдвиги, в том числе в липидном обмене и активности антиоксидантной системы [1, 3]. В результате длительных нарушений обмена веществ в нервной ткани и систематического сосудистого спазма, приводящего к хронической гипоксии, происходит формирование необратимых процессов в кортиевом органе – гибель слуховых рецепторов.

Производственный шум, неблагоприятно действуя на ведущие регуляторные системы организма, способствует более быстрому развитию утомления, что, в свою

очередь, ведет к снижению производительности труда, повышению общей и профессиональной заболеваемости. Работник, подвергающийся воздействию интенсивного шума, затрачивает в среднем на 10–20% больше физических и нервно-психических усилий, чтобы сохранить выработку, достигнутую им при уровне звука ниже 70 дБА. Шум может повысить общую заболеваемость рабочих на 10–15% [1].

**Цель работы:** изучить распространенность расстройств слуха у металлургов и оценить связь его снижения с продолжительностью воздействия производственного шума.

**Материалы и методы.** Условия труда на предприятии оценивались на основе проведенного нами гигиенического обследования и анализа результатов специальной оценки условий труда (СОУТ). Сведения о расстройствах слуха (НСТ и признаки воздействия шума – ПВШ) выкопировывались из карт медицинского осмотра рабочих завода. Все обследованные ( $n=656$ ) были мужского пола в возрасте 25–69 ( $42,74 \pm 0,38$ ) лет со стажем работы в профессии 5–49 ( $22,56 \pm 0,39$ ) лет. Для выявления связи патологических отклонений слуха с профессиональным воздействием шума распространенность НСТ и ПВШ сравнивалась между группами рабочих с разным стажем (0–9, 10–19, 20–29, 30+ лет) в стандартизованных по возрасту показателях с последующим проведением регрессионного анализа (коэффициент аппроксимации  $R^2$  с достоверностью  $p < 0,05$ ). Относительный профессиональный риск (RR) и этиологическая доля (EF) НСТ+ПВШ оценивались в соответствии с Руководством Р. 2.2.1766-03<sup>1</sup> (с 95% доверительным интервалом – CI). Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием MS Excel и Medstatistic.ru.

**Результаты исследования.** Металлургическое производство характеризуется сочетанным воздействием на работающих вредных факторов рабочей среды и трудового процесса, ведущими из которых являются: производственный шум, нагревающий микроклимат, аэрозоли химических веществ, твердые частицы пыли, общая вибрация, тяжесть труда. Для большинства рабочих мест предприятия при проведении СОУТ был определен вредный класс условий труда (3.1-3.2), подразумевающий наличие малого и среднего априорного профессионального риска здоровью. Обследование предприятия показало, что СИЗ (спецодеждой, спецобувью, касками, наушниками и другими необходимыми средствами) рабочие обеспечены и используют их по назначению.

Результаты проведенного специалистами ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора медицинского осмотра рабочих завода показали, что на одного человека в среднем пришлось 1,7 случая

---

<sup>1</sup> Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки»

зарегистрированной хронической неинфекционной патологии, в структуре которой болезни уха (БУ), занимают первое ранговое место и составляют 41,2% (или 0,7 случая на 1 рабочего).

Распространенность среди металлургов БУ – диагнозов ПВШ и НСТ различной степени тяжести с увеличением стажа работы в профессии возрастала, принимая вид линейной зависимости, где  $R^2$  стремился к «1» ( $p=0,0152$ ) (рисунок 1).

Стоит отметить, что сравниваемые показатели стандартизованы по возрасту, что исключает его как фактор риска. Таким образом, выявленная тенденция может рассматриваться как результат длительного воздействия высоких уровней производственного шума.

Расчет относительного профессионального риска (также по стандартизованным величинам) показал, что связь его с продолжительностью воздействия шума оценивается во всех сравниваемых стажевых группах как средняя и малая (таблица 1).

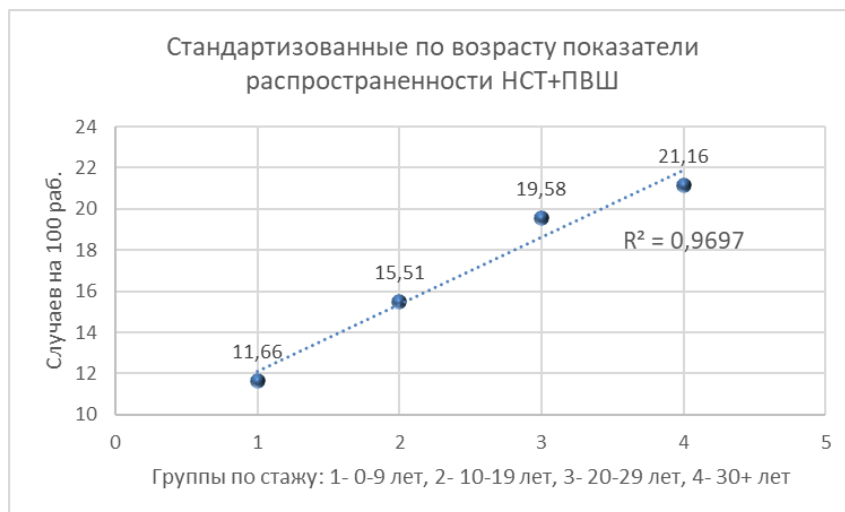


Рис. 1. Распространенность НСТ+ПВШ у металлургов в зависимости от стажа работы в профессии (стандартизованные по возрасту показатели случаев на 100 раб.).

Таблица 1.

Относительный риск развития тугоухости у металлургов

Класс болезней	Нозологическая форма	RR	CL 95%	EF, %
Болезни уха		RR <sub>10-19/0-9</sub> =1,33	1,38–1,59	32,43
		RR <sub>20-29/0-9</sub> =1,68	1,57–1,77	40,48
		RR <sub>30+/0-9</sub> =1,81	1,74–1,98	46,24
		RR <sub>10+/0-9</sub> =1,67	1,57–1,79	40,12
В том числе по нозологиям	Признаки воздействия шума	RR <sub>10-19/0-9</sub> =1,51	1,37–1,67	33,77
		RR <sub>20-29/0-9</sub> =1,95	1,77–2,14	48,72
		RR <sub>30+/0-9</sub> =1,50	1,36–1,66	33,33
		RR <sub>10+/0-9</sub> =1,65	1,50–1,83	39,39
	Нейро-сенсорная тугоухость	RR <sub>10-19/0-9</sub> =1,15	1,03–1,28	13,04
		RR <sub>20-29/0-9</sub> =1,41	1,27–1,56	29,08
		RR <sub>30+/0-9</sub> =2,13	1,93–2,34	53,05
		RR <sub>10+/0-9</sub> =1,56	1,41–1,73	35,90

**Заключение.** Таким образом, проведенное исследование показало, что хотя работники металлургического завода используют СИЗ органа слуха, последние недостаточно эффективно защищают их от неблагоприятного воздействия производственного шума, превышающего ПДУ (согласно классам условий труда по СОУТ, до 10 дБ и выше). Следует подчеркнуть, что более предпочтительными мерами борьбы с шумом являются инженерно-технические (снижение уровней шума в его источнике, применение средств шумоизоляции и шумопоглощения и т.д.) и организационные (рациональное размещение рабочих мест, уменьшение времени работы под воздействием шума и др.), тем более что СИЗ создают дискомфорт при их использовании. Выявленный уровень ХНИЗ в целом и БУ в частности показал, что рабочие металлургического завода нуждаются в разработке действенной системы оздоровительных мероприятий.

#### **Литература:**

1. Красовский В.О., Максимов Г.Г., Овсянникова Л.Б. Гигиена труда при воздействии производственного шума; 2-е изд., перераб. и доп. – Текст: непосредственный // Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, – 2014. – 143 с.
2. Кунельская Н.Л., Левина Ю.В., Гаров Е.В., Дзюина А.В., Огородников Д.С., Носуля Е.В., Лучшева Ю.В. Пресбиакузис – актуальная проблема стареющего населения – Текст: непосредственный // Вестник оториноларингологии. – 2019. – С. 67-71.
3. Потеря слуха, вызванная шумом. Клинические рекомендации (утв. Минздравом России) – Текст: электронный // АМТ. 2018. URL: <https://legalacts.ru/doc/klinicheskie-rekomendatsii-poterja-slukha-vyzvannaja-shumom-utv-minzdravom-rossii/> (дата обращения: 09.06.2021).
4. Спирин В.Ф., Старшов А.М. – Текст: электронный // Анализ риска здоровью. – 2021. – 1. – С. 186-186. (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: Научная электронная библиотека КиберЛенинка.
5. Yamasoba T, Lin FR, Someya S, Kashio A, Sakamoto T, Kondo K. Current concepts in age-related hearing loss: epidemiology and mechanistic pathways – Текст: электронный // Hear Res. 2013. V. 303. P. 30-8. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heares.2013.01.021>. – (дата обращения: 09.04.2022). – Режим доступа: Научная электронная база Elsevier.

# **РИСКИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПОЛИМОРФИЗМОМ ГЕНОВ СИСТЕМЫ РЕПАРАЦИИ ДНК**

**В.В. Чугунова<sup>1,2</sup>, О.А. Ястребова<sup>2</sup>, А.М. Иркаева<sup>1</sup>, Е.С. Жукова<sup>1</sup>, Т.Г. Щербатюк<sup>1,3</sup>,  
М.А. Позднякова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»  
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Пушкинский государственный естественно-научный институт»,  
г. Пушкино Московской области

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ, ГЕНЫ РЕПАРАЦИИ ДНК, ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ, ПОВРЕЖДЕНИЕ ДНК, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.

Промышленные факторы повышают риск развития различных заболеваний, восприимчивость рабочих к которым может быть обусловлена полиморфизмом генов. Целью данной работы явилось представление результатов исследований о важности полиморфизмов ключевых генов репарации ДНК в развитии профессионально обусловленных заболеваний у работающих. Показано влияние полиморфизмов в генах APE1, OGG1 и XRCC1 на систему репарации ДНК и предрасположенность работников различных предприятий к профессионально обусловленным заболеваниям, в том числе онкологическим патологиям.

Industrial factors increase the risk of developing various diseases, the susceptibility of workers to which may be due to gene polymorphism. The purpose of this work was to present the results of research on the importance of polymorphisms of key DNA repair genes in the development of professionally caused diseases in workers. The effect of polymorphisms in the APE1, OGG1 and XRCC1 genes on the DNA repair system and the predisposition of employees of various enterprises to professionally caused diseases, including oncological pathologies, is shown.

Известно, что ДНК – это внутренне реактивная молекула, для которой характерны модификации под воздействием эндо- и экзогенных агентов различной природы. Международная организация труда назвала онкологические заболевания основной причиной смерти, связанной с условиями труда. В своей работе Бабанов С.А. с коллегами достаточно подробно описали основные профессиональные канцерогены различных сфер трудовой деятельности [1]. Так, работа на горнодобывающей, металлообрабатывающей, текстильной, химической, атомной и других видах промышленности резко повышает риск развития злокачественных новообразований. И хотя в норме организм человека защищен системой репарации ДНК, вероятность ошибок в работе полимераз или полиморфизмы в

генах, кодирующих белки репаративной системы, повышают риск возникновения мутаций [9]. Исходя из вышесказанного, целью данной работы явилось представление результатов исследований, указывающих на роль полиморфизмов ключевых генов репарации ДНК в развитии профессионально обусловленных заболеваний у работающих.

Индивидуальные различия в реакции на химические агенты могут быть связаны с наличием специфических полиморфизмов в генах, кодирующих ферменты репарации ДНК или ферменты первой и второй фазы детоксикации. Наличие определенных вариантов аллелей может усиливать или блокировать действие, например, ксенобиотиков. Эффективность и скорость репарации ДНК тесно коррелируют с полиморфизмом генов, кодирующих ферменты данного процесса. Так генетические полиморфизмы способны интенсифицировать или же предотвращать проявление различных заболеваний [8]. Развитие секвенирования сделало возможным создание индивидуальных генетических паспортов, что стало фундаментальной основой персонифицированной медицины, учитывающей особенности геномов отдельных людей и определяющей склонность человека к развитию у него той или иной болезни [3].

Одним из наиболее частых генетических полиморфизмов является однонуклеотидный полиморфизм (ОНП / SNP – Single Nucleotide Polymorphism), представляющий собой отличие последовательности ДНК (одного нуклеотида) в геноме представителей одного вида или между гомологичными участками гомологичных хромосом индивида в результате точечных мутаций. ОНП свойственны замены в геноме, которые встречаются с частотой не менее 1% в популяции [3]. Более 150 генов участвуют в системе репарации ДНК, но наиболее активно ОНП наблюдаются в таких генах репарации ДНК, как APE1/APEX (apurinic/apyrimidinic endonuclease 1) – кодирует апуриновую/апиримидиновую эндонуклеазу, разрезающую нить ДНК в местах повреждений, hOGG1 (human 8-oxoguanine glycosylase), участвующего в удалении 8-оксогуанина, образующегося под действием активных форм кислорода, и XRCC1 (X-ray repair cross-complementing protein group 1), являющегося сенсором однонитевых разрывов в ДНК [8].

На данный момент исследовано порядка 18 генетических вариаций APE1, но наиболее изученными являются полиморфизмы D148E, L104R и R237C. Полиморфизм D148E встречается с частотой 48% в популяции и считается относительно нейтральными, тогда как L104R и R237C снижают активность нуклеаз и нарушают ассоциацию с другими ферментами базовой эксцизионной репарации (BER) через белок-белковые взаимодействия на поверхности APE1. Так, дефекты функции APE1 нарушают процесс репарации ДНК, повышая клеточную чувствительность к повреждающим ДНК агентам,



включая алкилирующие агенты, окислители и ионизирующее излучение. Полиморфизмы в данном гене также ассоциированы с канцерогенезом и старением [9].

В исследовании Кочетовой О.В. полиморфных вариантов в генах репарации ДНК (XRCC1, XRCC3, XPD, XPC) у работниц нефтехимического комплекса была обнаружена ассоциация с развитием миомы матки вследствие полиморфизма генов XPC (компонент пути нуклеотидной эксцизионной репарации) и XRCC1. Мутации в гене XRCC3, кодирующем белки гомологичной рекомбинации, повысили риск формирования эндометриоза и развития рака яичников [2].

Угольное производство также оказывает негативное воздействие на геном рабочих, характеризуясь повышением частоты хромосомных aberrаций (ХА) у шахтеров. Варианты генов, ассоциированные с наиболее высоким уровнем хромосомных повреждений у шахтеров: XPD – ген эксцизионной репарации нуклеотидов, XRCC2 и XRCC3, а также XRCC4 – ген репарации двунитевых разрывов. Повышение частоты встречаемости ХА и увеличение риска возникновения рака показано также при воздействии  $\alpha$ -частиц радона. Так, воздействие факторов производственной среды предприятий угольного цикла может привести к возникновению легочных заболеваний (хронический пылевой бронхит, эмфизема, рак легкого) и сопровождаться индукцией цитогенетических повреждений [5, 7]. Риск развития ракового поражения при работе с железом так же обусловлен сопутствующим контактом с радоном при добыче руды. Чаще всего процесс канцерогенеза затрагивает лёгкие, но не исключено поражение других органов и тканей (предстательной железы, кожи, носовых синусов, пищеварительного тракта и др.) [1].

Русиновой Г.Г. с соавторами было показано, что генетический полиморфизм OGG1 тоже связан с риском развития различных видов злокачественных новообразований. Из 20 известных полиморфизмов гена наиболее изучаемым является ОНП Ser326Cys, ассоциированный с аденокарциномой легкого у работников атомной промышленности [4]. В свою очередь, было установлено носительство аллеля hOGG1 326Cys у работников теплоэнергоснабжения, сопровождающееся сниженной функциональной активностью 8-оксогуанин-ДНК-гликозилазы, и, как следствие, повышенной частотой ХА в лимфоцитах крови, а также развитием рака толстой кишки, легких и предстательной железы [6].

Таким образом, полиморфизм генов может нарушать работу системы репарации ДНК и обуславливать предрасположенность конкретного человека к тем или иным экзо- и эндогенным факторам, с которыми ежедневно сталкиваются работники различного рода промышленных предприятий. Полиморфизмы трех ключевых генов репарации (OGG1,

APЕ1 и XRCC1) являются наиболее встречающимися и активно исследуются у населения разных стран мира, в особенности людей, чья профессиональная деятельность связана с различными химическими агентами и радиацией. Так как SNPs этих генов ассоциированы с различными легочными заболеваниями (хронический пылевой бронхит, эмфизема) и развитием злокачественных новообразований, поражающих разнообразные органы и ткани человеческого организма, включение генетических паспортов в перечень обязательных медицинских исследований для людей, работающих во вредных условиях, принесет практическую пользу – как для самого предприятия, так и для здоровья его работников, значительно снизив риски развития профзаболеваний, характерных для определенного рода деятельности.

### **Литература:**

1. Бабанов, С.А. Профессиональные злокачественные новообразования легких и других локализаций и потенциально опасные производственные канцерогены / С.А. Бабанов, Д.С. Будащ, А.Г. Байкова и др. – Текст: электронный // Consilium Medicum. – 2017. – Т. 19. – № 11. – С. 39-46. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32314634> (дата обращения: 11.05.2022). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

2. Кочетова, О.В. Полиморфные варианты генов репарации ДНК (XRCC1, XRCC3, XPD, XPC) и риск развития миомы матки у работниц нефтехимического комплекса // О.В. Кочетова, М.К. Гайнуллина, Т.В. Викторова. – Текст: электронный // Экологическая генетика человека. – 2011. – Т. 9. – № 4. – С. 43-51. URL: <https://journals.eco-vector.com/ecolgenet/article/viewFile/5785/4560> (дата обращения: 12.05.2022).

3. Леонов, Д.В. Генетический полиморфизм. Значение. Методы исследования / Д.В. Леонов, Е.М. Устинов, В.О. Деревянная и др. // Амурский медицинский журнал. – 2017. – № 2. – С. 62-67.

4. Русинова, Г.Г. Роль полиморфизмов ключевых генов эксцизионной репарации оснований ДНК в предрасположенности к раку легкого у работников ПО «Маяк» / Г.Г. Русинова, Н.С. Вязовская, Т.В. Азизова и др. // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2016. – Т. 56. – № 4. – С. 371-381.

5. Рыжкова, А.В. Полиморфизмы генов ферментов репарации ДНК и показатели нестабильности генома у рабочих угольных шахт / А.В. Рыжкова, В.И. Минина, А.О. Соколова и др. – Текст: электронный // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – Т. 60. – № 1. – С. 12-18. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42600879> (дата обращения: 10.05.2022) – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

6. Савченко, Я.А. Хромосомные aberrации и полиморфизм генов ферментов детоксикации ксенобиотиков и репарации ДНК у работников теплоэнергетики / Я.А. Савченко, В.И. Минина, М.Л. Баканова // Гигиена и санитария. – 2012. – Т. 91. – № 6. – С. 73-75.

7. Тимофеева, А.А. Уровень хромосомных aberrаций, доза активных рибосомных генов и полиморфизм генов репарации ДНК у шахтеров Кемеровской области / А.А. Тимофеева, В.И. Минина, О.А. Соболева и др. – Текст: электронный // Медицина в

Кузбасце. – 2018. – Т. 17. – № 3. – С. 34-41. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35664217> (дата обращения: 10.05.2022). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

8. Bukowski, K. Polimorfizm genów kodujących białka naprawy DNA a zawodowe i środowiskowe narażenie na ołów, arsen i pestycydy [Polymorphism of genes encoding proteins of DNA repair vs. occupational and environmental exposure to lead, arsenic and pesticides] / K. Bukowski, K. Woźniak. – Text: electronic // Medycyna pracy. – 2018. – V. 69. – № 2. – P. 225-235. (in Polish). DOI: 10.13075 / mp.5893.00595 (дата обращения: 11.05.2022).

9. Chatterjee, N. Mechanisms of DNA damage, repair, and mutagenesis / N. Chatterjee, G.C. Walker. – Text: electronic // Environmental and molecular mutagenesis. – 2017. – V. 58. – № 5. – P. 235-263. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28485537> (дата обращения: 12.05.2022).

10. Whitaker, A.M. Molecular and structural characterization of disease-associated APE1 polymorphisms / A.M. Whitaker, W.J. Stark, T.S. Flynn, B.D. Freudenthal. – Text: electronic // DNA Repair (Amst). – 2020. – № 91. – С. 102867. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32454397> (дата обращения: 12.05.2022).

## **РАЗДЕЛ 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ СОХРАНЕНИЯ РИСКОВ ЗАНОСА И РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19)**

### **РОЛЬ НЕЙТРОФИЛОВ В РЕГУЛЯЦИИ КОЛОНИЗАЦИИ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* У РЕКОНВАЛЕСЦЕНТОВ COVID-19**

**Е.В. Агафонова<sup>1,2</sup>, И.Д. Решетникова<sup>1,3</sup>, Л.Т. Баязитова<sup>1,2</sup>, Е.В. Халдеева<sup>1</sup>,  
Г.Ш. Исаева<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора, Республика Татарстан, г. Казань

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Казанский государственный медицинский университет Минздрава России, Республика Татарстан, г. Казань

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Республика Татарстан, г. Казань

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** РЕКОНВАЛЕСЦЕНТЫ COVID-19, НЕЙТРОФИЛЫ, МИКРОБИОТА, *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*.

Состояние мукозального иммунитета и ассоциированные с ним изменения микробиома слизистых оболочек дыхательных путей приобретает особое значение в период реконвалесценции COVID-19. Деструктивные и функционально-метаболические изменения нейтрофилов, определяют изменения селективной бактерицидности в отношении *Staph. aureus*. Цель исследования – у реконвалесцентов COVID-19 оценить функционально-метаболическую активность нейтрофилов как представителей мукозального иммунитета и их влияние на колонизацию *Staph. aureus*. Исследовали функционально-метаболическую активность нейтрофилов и состояние микробиоты верхних дыхательных путей и ротоглотки через 1,5–2 месяца после перенесенной инфекции. Показано, что изменения в составе микробиоты характеризуются повышением колонизации бактериальными и грибковыми патогенами (в первую очередь *Staph. aureus* и *Candida albicans*) и нарастанием частоты микст-инфицирования. Функциональные и деструктивные изменения нейтрофилов на уровне опсонизации, рецепции и внутриклеточной биоцидности способствуют усилению колонизации слизистых оболочек дыхательных путей *Staph. aureus* у реконвалесцентов COVID-19. Нарастание деструктивных и апоптотических изменений, комплексная дисфункция N определяет нарастание микст инфицирования бактериальными патогенами.

The state of mucosal immunity and associated changes in the microbiome of the mucous membranes of the respiratory tract are of particular importance during the convalescence of COVID-19. Neutrophils, as representatives of mucosal immunity, determine changes in selective bactericidal activity against *Staph. aureus*. The aim of the study was to evaluate the functional and metabolic activity of neutrophils as representatives of mucosal immunity in COVID-19 convalescents and their effect on the colonization of *Staph. aureus*. The functional and metabolic

activity of neutrophils and the state of the microbiota of the upper respiratory tract and oropharynx were studied 1.5–2 months after the infection. It has been shown that changes in the composition of the microbiota are characterized by increased colonization by bacterial and fungal pathogens (primarily *Staph. aureus* and *Candida albicans*) and an increase in the frequency of mixed infection. Functional disorders of neutrophils at the level of opsonization, reception and intracellular biocidity contribute to increased colonization of the mucous membranes of the respiratory tract *Staph. aureus* in COVID-19 convalescents. The increase of destructive and apoptotic changes, complex dysfunction N determines the increase of mixed infection with bacterial pathogens.

Система мукозального иммунитета слизистых оболочек дыхательных путей (С ОДП) – основной плацдарм для внедрения и репликации SARS-CoV-2, подвергается массивному цитопатогенному воздействию [3]. Репликация вируса на уровне клеточной составляющей может вызывать высокий уровень клеточной деструкции и апоптоза [5]. С иммунными дисфункциями мукозального иммунитета при SARS-CoV-2 ассоциированы резкие нарушения на уровне микробиома [2] СОДП. В когорте пациентов с COVID-19 состав микробиоты характеризуется истощением бактерий с иммуномодулирующим потенциалом, формированием бактериальных коинфекций [2, 4]. Золотистый стафилококк (MRSA, *Staph. aureus*) является распространенным госпитальным патогеном, который повышает летальность COVID-19 [4]. Состояние мукозального иммунитета и ассоциированные с ним изменения микробиома СОДП приобретает особое значение в период реконвалесценции COVID-19. Нейтрофилам (N), наряду с эпителиальными клетками (ЭК) и факторами неспецифической защиты принадлежит ведущая роль в регуляции микробиоценоза [1]. Деструктивные изменения клеточной составляющей мукозального иммунитета, по-видимому, будут определять изменения селективной бактерицидности N в отношении *Staph. aureus*.

**Цель исследования:** оценить функционально-метаболическую активность N, как представителей мукозального иммунитета, и их влияние на колонизацию *Staph. aureus* у реконвалесцентов COVID-19.

**Материалы и методы.** У реконвалесцентов COVID 19 исследовали функционально-метаболическую активность N и состояние микробиоты верхних дыхательных путей и ротоглотки через 1,5–2 месяца после перенесенной инфекции (n=45). Критериями включения в исследование были симптомы перенесенного COVID 19 по данным анамнеза и наличие положительных результатов ПЦР и/или уровней специфических IgG в сыворотке крови в период проведения исследований. В группе сравнения обследованы волонтеры-сотрудники поликлиники ФБУН КНИИЭМ Роспотребнадзора, у которых данные анамнеза и иммунологического обследования были отрицательными по COVID 19 (N=30). Исследование функционально-метаболической

активности N [1] проводили в двух направлениях: первое - оценка мазков-отпечатков со слизистой оболочки полости носа, второе-оценка функционально-метаболической активности N, эвакуируемых в назальные секреты. В популяции N выделяли клетки с различными классами деструкции – n 0, n 1, n 2, n 3, n 4. Фагоцитарную активность резидентных N в отношении аутофлоры оценивали с помощью показателей – ФАН 1 (% фагоцитирующих N) и ФАН 2 (% деструктурированных N в цитоплазме которых сохранялись целые микроорганизмы), являющийся показателем незавершенности фагоцитоза. Для определения апоптоза N (N а) применялось исследование методом световой микроскопии мазков-отпечатков, окрашенных по Романовскому-Гимзе. Интегральные показатели характеризующие фагоцитарную активность N исследовали на классической модели с использованием микробной взвеси *Staphylococcus aureus* ( $2 \times 10^6$ /мл). Оценивали фагоцитарный индекс (ФИ) – процент «активных» N захвативших микробы, фагоцитарное число (ФЧ) – среднее количество микробов, поглощенных одним N. Способность к киллингу патогенов оценивали по проценту переваривания (% П) – отношению числа убитых бактерий к общему числу фагоцитированных бактерий и индексу переваривания (ИП) – среднему числу убитых бактерий на 1 N. Исследование внутриклеточного кислородзависимого метаболизма N эвакуируемых в секрет НСТ-тест (спонтанный и индуцируемый). Исследование содержания в назальном секрете мембранного маркера апоптоза - sCD95 (sAPO-1/FAS) проводили методом ИФА (ELISA) с использованием коммерческих наборов «Human sAPO-1/FAS ELISA» (Bender MedSystems GmbH, Austria). Бактериологическое исследование микробиоты носоглотки и ротоглотки проводили с использованием питательных сред Агар Columbia с добавлением 5% крови, Эндо, Сабуро и хромогенных сред. Идентификацию микроорганизмов проводили на основании фенотипических свойств согласно нормативным документам (Приказ N 535 «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений»). Для статистической обработки в зависимости от характера распределения использовали параметрические или непараметрическими методы. Сравнение двух независимых выборок проводили с помощью t-критерия Стьюдента, при неправильном распределении – при помощи U-критерия МаннаУитни, различия частот оценивали по критерию  $\chi^2$  (при  $p < 0,05$ ).

**Результаты и их обсуждение.** В группе реконвалесцентов COVID-19 бактериальные и грибковые возбудители были выявлены в 67,6%, в группе сравнения в 40,5% ( $p < 0,05$ ). Изменения в составе микробиоты характеризовались двумя направлениями – повышением колонизации бактериальными и грибковыми патогенами

(в первую очередь *Staph. aureus* и *Candida albicans*) и нарастанием частоты микстинфицирования. *Staph. aureus* у реконвалесцентов COVID 19 был выявлен в 35,7%, в контрольной группе в 9,1% ( $p<0,05$ ). Высокая степень колонизации ( $10^{4-6}$  КОЕ/мл) патогена регистрировалась в 76,9%, низкая и умеренная степень ( $10^{2-3}$  КОЕ/мл) в 23,1% случаев. В группе контроля *Staph. aureus* в 66,7% регистрировался в низких ( $p<0,05$ ), в 33,3% в высоких титрах ( $p<0,05$ ). *Staph. aureus* в монокультуре у реконвалесцентов COVID 19 выявлен у 38,2%, в группе контроля в 66,7% ( $p<0,05$ ). Микробные ассоциации (*Staph. aureus*+другой патоген) регистрировались в 61,5% (в группе контроля в 33,3%,  $p<0,05$ ). 2-х компонентные ассоциации были представлены *Staph. aureus* + *Candida albicans* в 38,5%, *Staph. aureus* + *Klebsiella* spp. в 7,8%, *Staph. aureus* + *Streptococcus pyogenes* в 7,8%, 3-х компонентные микробные ассоциации (*Staph. aureus* + *Klebsiella* spp. + *Candida albicans*) у реконвалесцентов COVID 19 регистрировались в 15,4%. В группе контроля *Staph. aureus* в монокультуре выявлен у 66,6% ( $p<0,05$ ), 2-х компонентные микробные ассоциации в 33,3% ( $p<0,05$ ), 3-х компонентные микробные ассоциации не выявлялись.

Иммунологические паралели деструктивных и функционально метаболических показателей N и колонизации слизистой оболочки *Staph. aureus* были проанализированы в 3 группах: 1 – реконвалесценты с выделением *Staph. aureus* в монокультуре (N=18), 2 – реконвалесценты с выделением *Staph. aureus* в 2-х и 3-х компонентных ассоциациях (N=17), 3 – реконвалесценты без выделения бактериальных патогенов в диагностически значимых титрах (N=19). Анализ мазков отпечатков по индивидуальному профилю выявил 2 различных типа нарушений: первый характеризовался превалированием популяции N (нейтрофильный), второй – ЭК (эпителиальный). В группах 1 и 2, по сравнению с группой 3 регистрировалось превалирование нейтрофильного типа нарушений (87,5; 78,6; 35,7 соответственно). Нарастало содержание N с выраженными признаками деструкции в группах 1 и 2 - n 2 в 1,9 и 2,5 раза ( $p<0,05$ ;  $p<0,05$ ), n 3 в 3,8 и 3,6 ( $p<0,05$ ;  $p<0,05$ ), n 4 в 2,4 и 3,8 ( $p<0,05$ ;  $p<0,05$ ) раза, по сравнению с группой 3. В популяции N в группах 1 и 2 отмечено нарастание содержания Na (11,1%; 15,8%;  $p<0,05$ ;  $p<0,05$ ) по сравнению с группой 3 (4,5%). Отмечено угнетение фагоцитоза аутофлоры – снижение ФАН 1 (14,7%; 10,7%;  $p<0,05$ ;  $p<0,05$ ) и увеличение ФАН 2 (12,7; 16,8;  $p<0,05$ ;  $p<0,05$ ). В группах 1 и 2 регистрировалось угнетение функциональной активности N «эмигрирующих» в секреты – снижение ФИ (22,7%; 16,8%;  $p<0,05$ ;  $p<0,05$ ) и ФЧ – 2,7; 1,2;  $p<0,05$ ;  $p<0,05$ ) и процессов киллинга *Staph. aureus* – в группах 1 и 2 снижался % П (2,8%; 1,9 %;  $p<0,05$ ;  $p<0,05$ ) и ИП (0,8; 0,2;  $p<0,05$ ;  $p<0,05$ ). В группах 1 и 2 у реконвалесцентов COVID-19 имело место угнетение спонтанной (6,9%; 5,4%;  $p<0,001$ ;

$p < 0,05$ ) и индуцированной внутриклеточной бицидности N, «эвакуируемых» в носовую полость (33,9 %; 3 27,9 %;  $p < 0,001$ ;  $p < 0,05$ ) по сравнению с группой 3.

Таким образом, функциональные нарушения N, как представителей мукозального иммунитета на уровне опсонизации, рецепции и внутриклеточной бицидности способствуют усилению колонизации *Staph. aureus* С ОДП у реконвалесцентов COVID-19. Нарастание деструктивных и апоптотических изменений, комплексная дисфункция N определяет нарастание колонизации *Staph. aureus* и микст инфицирование бактериальными патогенами.

### **Литература:**

1. Маланичева Т.Г., Агафонова Е.В., Можгина С.С. Особенности мукозального иммунитета у детей дошкольного возраста с внебольничной пневмонией, протекающей на фоне рекуррентных респираторных заболеваний. Практическая медицина 2016; 7: 68-73.
2. Lansbury L, Lim B, Baskaran V, Lim WS. Co-infections in people with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. J Infect. 2020; S0163-4453(20): 30323-6. doi:10.1016/j.jinf.2020.05.046.
3. Qin C, Zhou L, Hu Z, et al. Dysregulation of immune response in patients with COVID-19 in wuhan, china. Clin Infect Dis. 2020 Mar 12. pii: ciaa248. doi: 10.1093/cid/ciaa 248.
4. Silan Gu, Yanfei Chen. et al. Alterations of the Gut Microbiota in Patients with Coronavirus Disease 2019 or H1N1 Influenza Clin Infect 2020 Dis. Dec 17;71(10):2669-2678.
5. Zhou, X., Jiang, W., Liu, Z., Liu, S., Liang, X. Virus infection and death receptor-mediated apoptosis. Viruses 2017, 9, 316-19.

## **ЭХИНОКОККОЗ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**С.В. Адаманюк, М.И. Беляева**

ФБУН «Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии» Роспотребнадзора, г. Тюмень

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЭХИНОКОККОЗ, ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЛЮДЕЙ, ЗАРАЖЕННОСТЬ ЖИВОТНЫХ.

Приводятся динамика заболеваемости эхинококкозом в Тюменской области за 2012–2021 гг., общее количество случаев, обстоятельства и условия, способствующие риску заражению, зараженность *Echinococcus granulosus* сельскохозяйственных животных.

The dynamics of the incidence of echinococcosis in the Tyumen region for 2012–2021, the total number of cases, circumstances and conditions that contribute to the risk of infection, infection with *Echinococcus granulosus* in farm animals are given.

**Введение.** Эхинококкозы – группа гельминтозов, вызываемых личиночными стадиями цестод рода *Echinococcus*. Эпидемиологическая и медико-социальная значимость эхинококкозов определяется почти повсеместным распространением,



длительным клиническим течением с образованием кист, деструктивным поражением печени, легких и других внутренних органов, которое может привести к инвалидизации или летальному исходу.

Российская Федерация входит в число стран, эндемичных по эхинококкозу. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) включила эхинококкоз в число 17 забытых болезней, подлежащих контролю или ликвидации к 2050 году. В настоящее время на основании генетических различий признаны и охарактеризованы девять видов, из которых патогенными для человека являются четыре. Широкую распространенность и, следовательно, большое эпидемиологическое значение имеют *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) и *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1863). Дикие и домашние животные семейства псовых служат окончательными хозяевами возбудителей эхинококкозов, а травоядные и всеядные, в том числе сельскохозяйственные животные – овцы, козы, крупный рогатый скот, лошади и другие, являются промежуточными хозяевами. Широкому распространению инвазии способствует большой круг хозяев, что предопределяет формирование синантропных и смешанных очагов эхинококкозов.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости населения Тюменской области цистным эхинококкозом по данным формы федерального статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за период с 2012 по 2021 годы. Проанализированы карты эпидемиологического обследования очагов цистного эхинококкоза в Тюменской области за 2019–2021 гг.

**Результаты и обсуждение.** Динамика заболеваемости эхинококкозом в Тюменской области за 10-летний период характеризовалась волнообразным течением с умеренной тенденцией к росту (темп роста – 4,4%). Среднегодовой показатель (СМУ) заболеваемости в 2012–2021 гг. составил 0,68 на 100 тысяч населения и превысил средний федеральный показатель (0,29 на 100 тыс. населения) в 2,3 раза. Показатели заболеваемости эхинококкозом колебались от 0,22 (2012 г.) до 1,52 (2019 г.) на 100 тысяч населения (рисунок 1).

Всего за 2012–2021 гг. в Тюменской области зарегистрировано 100 случаев эхинококкоза. Наибольшее количество инвазированных было выявлено в 2019 году – 23 случая (1,52 на 100 тыс. населения). В эпидемический процесс вовлечено преимущественно взрослое население (94% случаев). Среди детского населения за изучаемый период зарегистрировано 6 случаев эхинококкоза. Из них 3 случая приходились на возрастную группу детей 7–14 лет. У детей 3–6 лет зарегистрировано

2 случая, среди детей 15–17 лет – 1 случай. Случаи эхинококкоза у детей до 1 года и детей 1–2 лет не регистрировались.

Доля городского населения среди инвазированных за изучаемый период составила 65%. Эхинококкоз регистрировался в городах Тюмень, Тобольск, Ишим, Заводоуковск. Так, в городе Тюмени ежегодно фиксировалось от 2 до 14 случаев цистного эхинококкоза. Также зарегистрированы случаи заболевания в 13 из 20 муниципальных образований: Абатском, Армизонском, Бердюжском, Голышмановском, Казанском, Заводоуковском, Ишимском, Омутинском, Сладковском, Упоровском, Тюменском, Ялуторовском, Ярковском районах. По данным карт эпидемиологического обследования очагов, инвазированные лица имели дачный участок либо огород (35% случаев); регулярно занимались сбором дикорастущих ягод (80% случаев) на территории Тюменской области или на других, близко расположенных территориях Свердловской области, Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Установлено, что большинство пациентов (85% случаев) содержали собак, дегельминтизация которых не проводилась или проводилась нерегулярно. Обнаружено, что ни один из обследованных ничего не знал об эхинококкозе и его профилактике.

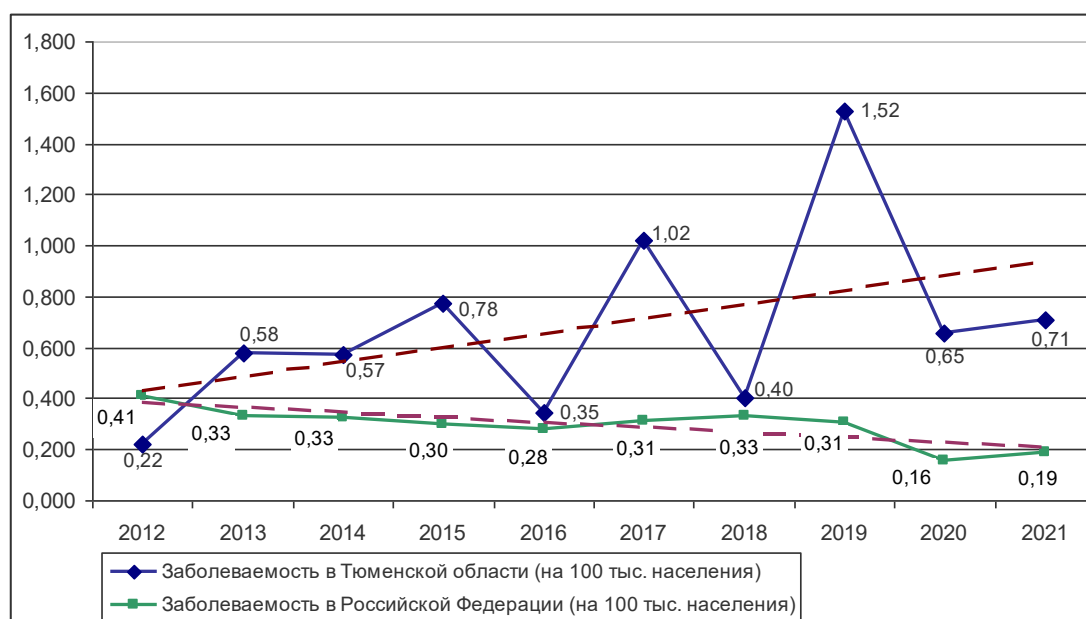


Рис. 1. Динамика заболеваемости цистным эхинококкозом в Российской Федерации и Тюменской области за 2012–2021 гг.

Выявлены 5 завозных единичных случаев из других территорий Российской Федерации – ХМАО-Югры, Курганской области, а также из других стран – Армении, Азербайджана, Кыргызстана. За десятилетний период зарегистрировано два летальных случая в 2017 году.

Анализ карт эпидемиологического обследования очагов эхинококкоза показал, что выявление инвазированных осуществлялось преимущественно при обращении за медицинской

помощью (65% случаев). Каждый второй пациент отмечал боль и тяжесть в правом подреберье. Из прочих симптомов больные предъявляли жалобы на слабость и головную боль (25%), нарушение аппетита, тошноту и горечь во рту (15%), кожные высыпания и желтушность кожных покровов (10%), повышение температуры тела (10%). Эхинококковые кисты обнаруживались также в ходе медицинских профилактических обследований (30% случаев), реже при выполнении оперативных вмешательств на других органах (5%).

По данным Управления Россельхознадзора по Тюменской области, ЯНАО и ХМАО-Югры в области зарегистрированы случаи заражения сельскохозяйственных животных при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы мясных туш (мясо, сырье) и внутренних органов на стадии убоя. Доля выявленных случаев заражения личиночной стадией *Echinococcus granulosus* у сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, свиньи, овцы, лошади) за 10-летний период составляла от 0,01% до 0,9%. В структуре зараженности эхинококкозом сельскохозяйственных животных удельный вес овец составлял от 9,9 до 78%, крупного рогатого скота – от 16,9 до 64,6%, свиней – от 0 до 46,6%. В 2013–2014 гг. выявлены случаи заражения эхинококкозом лошадей, удельный вес составил 0,3 и 5,2% соответственно.

Ситуация по эхинококкозу в Тюменской области остается напряженной. Риск заражения эхинококкозом сохраняется, что подтверждается вовлечением в эпидемический процесс детского населения, выявлением случаев заражения эхинококкозом сельскохозяйственных животных. Усугублению эпидемиологической ситуации способствует незнание населением профилактики заражения эхинококкозом и несоблюдение правил содержания собак в плане их дегельминтизации.

## **ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ COVID-19 НА ТЕРРИТОРИИ ВЕЛИКОУСТЮГСКОГО РАЙОНА ВОЛГОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 2020–2021 гг.**

**Е.С. Алешинцева**

Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области»

в г. Великий Устюг, г. Великий Устюг

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** COVID-19, ВЕЛИКОУСТЮГСКИЙ РАЙОН, ВНЕБОЛЬНИЧНАЯ ПНЕВМОНИЯ.

Статья посвящена эпидемиологическим особенностям COVID-19 на территории Великоустюгского района. Статья представляет собой обобщенный эпидемиологический анализ COVID-19 за период с 2020 по 2021 г.

The article is devoted to the epidemiological features of COVID-19 in the territory of Velikoustyugsky district. The article is a generalized epidemiological analysis of COVID-19 for the period from 2020 to 2021.

COVID-19 остается одной из ведущих причин заболеваемости среди населения в общей структуре острых респираторных вирусных инфекций.

Первый случай COVID-19 в Великоустюгском районе был зарегистрирован 16 апреля 2020 года, заболевший прибыл из г. Москва.

Проанализировав недельную динамику заболеваемости COVID-19, видим что в 2020 году рост количества положительных случаев COVID-19 начался с 42 недели (середина октября). Максимум случаев COVID-19 был зафиксирован на 48 и 50 неделях (179 случаев). С 52 недели идет снижение зарегистрированных случаев COVID-19.

В 2021 году небольшой подъем заболеваемости COVID-19 наблюдается в первые недели января, это связано с новогодними каникулами (миграция населения во время выходных), второй подъем заболеваемости отмечается на 22 неделе (начало июня). Пик заболеваемости COVID-19 отмечается на 40 неделе (348 случаев).

Большая часть случаев COVID-19 в Великоустюгском районе была регистрировалась в городах (54%-58%), где больше скученность населения.

Среди заболевших COVID-19, преобладает взрослое население. Наибольший удельный вес из общего числа заболевших приходится на людей в возрасте 51 год и старше (в т.ч. 27% приходится на людей 65 лет и старше). Такое распределение связано с тем, что группы риска (65 лет и старше) обследуют чаще (в соответствии с санитарными правилами). Дети болеют чаще в легкой или бессимптомной форме и могут не обращаться за медицинской помощью.

В 2021 году по сравнению с 2020 годом увеличилась заболеваемость COVID-19 на 2% среди населения в возрасте от 0 до 18 лет (в связи с обследованием контактных в образовательных учреждениях), на 7% увеличилось число заболевших в возрасте от 51 года и старше. Но в возрасте от 19 до 50 лет число заболевших снизилось на 9%.

По социальной группе населения наибольший удельный вес среди заболевших в общее количество случаев дают пенсионеры (так как они входят в группу риска). Наименьший процент заболевших отмечается среди безработных трудоспособного возраста и организованных детей. В 2021 году число заболевших среди декретированных групп населения снилось на 10%, такое снижение связано с обязательной вакцинацией против COVID-19

Большинство случаев COVID-19 в 2020–2021 гг (от 76% до 93%) приходится на заболевших с признаками острой респираторной инфекцией, на людей с диагнозом внебольничная пневмония – от 4 до 12%, на случаи с бессимптомной формой заболевания – от 3% до 12%.

В 2021 году идет снижение на 9% случаев бессимптомного носительства COVID-19, связано с обследованием контактных только с признаками ОРВИ. Проведение массовой вакцинации против COVID-19 увеличило число случаев заболевших с признаками ОРВИ на 17% и уменьшило число заболевших с признаками внебольничной пневмонии на 8%. Так же это показывает, что COVID-19 приобретает признаки сезонности.

В этой связи необходимо продолжать активную разъяснительную работу среди населения о способах профилактики COVID-19, в первую очередь в группах риска. Эпидемиологическая ситуация по COVID-19 на территории района требует постоянного контроля ситуации на основе оперативного и ретроспективного эпидемиологического анализа.

## **РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**А.Н. Арзяева, К.А. Мочалова**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»,

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ВНЕБОЛЬНИЧНАЯ ПНЕВМОНИЯ; ЭПИДЕМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС; ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ, СМЕРТНОСТЬ, ПРОФИЛАКТИКА.

В работе представлен ретроспективный эпидемиологический анализ внебольничной пневмонии на территории Чувашской Республики за 6 лет. Приведена многолетняя динамика заболеваемости с учетом различных административных районов как совокупного населения, так и отдельных возрастных групп; установлена сезонность внебольничных пневмоний (ВБП); показано значение вакцинопрофилактики в снижении заболеваемости ВБП на территории Чувашии.

The paper presents a retrospective epidemiological analysis of community-acquired pneumonia in the territory of the Chuvash Republic for 6 years. The data on the long-term dynamics of morbidity both in the total population and in individual age groups and districts are presented; the analysis of the annual dynamics of morbidity has established the seasonality of IBD; the importance of vaccination in reducing the incidence of IBD in Chuvashia have been studied.

**Введение.** Внебольничная пневмония является одной из проблем здравоохранения в странах с разным уровнем экономики и остается одной из ведущих причин заболеваемости, госпитализации и смертности в мире. Согласно ВОЗ, пневмония входит в десятку заболеваний с высокой летальностью во всем мире [2].

Даже в высоко развитых в социальном и экономическом отношении странах заболеваемость ВБП составляет 4,0–16,0 случаев на 1000 населения. Смертность от тяжелых форм пневмоний достигает 10% [3]. В связи с пандемией коронавирусной инфекции возросло количество случаев с внебольничной пневмонией. В 2020 г. заболеваемость внебольничными пневмониями (ВП) в Российской Федерации возросла по сравнению с предыдущим годом более чем в 3,5 раза, показатель составил 1856,2 на 100 тыс. населения при среднемноголетней заболеваемости 397,4 (2011–2020 гг.). Данная ситуация объясняется тем, что в 2020 г. случаи внебольничных пневмоний, обусловленные новой коронавирусной инфекцией, учитывались в форме федерального статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» совместно с внебольничными пневмониями вирусной этиологии. Зарегистрированное число летальных случаев от внебольничной пневмонии в 2020 году увеличилось почти в 12 раз по сравнению с предыдущим годом (65 232 и 5 484 случая среди всего населения соответственно), что составило 44,45 на 100 тыс. населения, что также обусловлено в значительной мере новой коронавирусной инфекцией [4].

**Цель:** оценить эпидемиологическую обстановку по заболеваемости и смертности внебольничной пневмонией на территории Чувашской Республики за период 2015–2020 гг.

**Материалы и методы исследования.** Проведен ретроспективный анализ заболеваемости внебольничной пневмонии за 6 лет по данным официальной регистрации. В работе были использованы отчетные формы по инфекционной заболеваемости по всем административным территориям Чувашской Республики (№ 1, № 2); Журнал учета инфекционных заболеваний (ф. 060/у); «Экстренное извещение об инфекционном заболевании, пищевом, остром, профессиональном отравлении, необычной реакции на прививку» (ф. № 058/у). Статистическая обработка результатов проводилась в прикладной программе Microsoft Office Excel.

**Результаты.** За 6 лет было зарегистрировано более 46 тысяч пациентов с диагнозом ВБП. Средний многолетний уровень заболеваемости за исследуемый период составил  $668,9^{0/0000}$ . Наибольшая заболеваемость зарегистрирована в 2020 году и составила  $1575,2^{0/0000}$ , наименьшая – в 2015 году ( $302,1^{0/0000}$ ).

Детское население более восприимчиво к данной инфекции: среднемноголетний показатель для детей 0–17 лет составил  $691,3^{0/0000}$ , у взрослых –  $608^{0/0000}$ .

Выявлены характерные изменения в динамике эпидемического процесса ВБП в разных возрастных группах: пик заболеваемости у детей наблюдался в 2018 году ( $1238,3^{0/0000}$ ), а у взрослых – в 2020 году ( $1796,7^{0/0000}$ ). Наименьшая заболеваемость как у

взрослых, так и у детей была зафиксирована в 2015 году и составила 284,5<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> и 326,4<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> соответственно.

Многолетняя динамика заболеваемости характеризуется средне выраженной тенденцией к росту, средний темп прироста составил 3,9%.

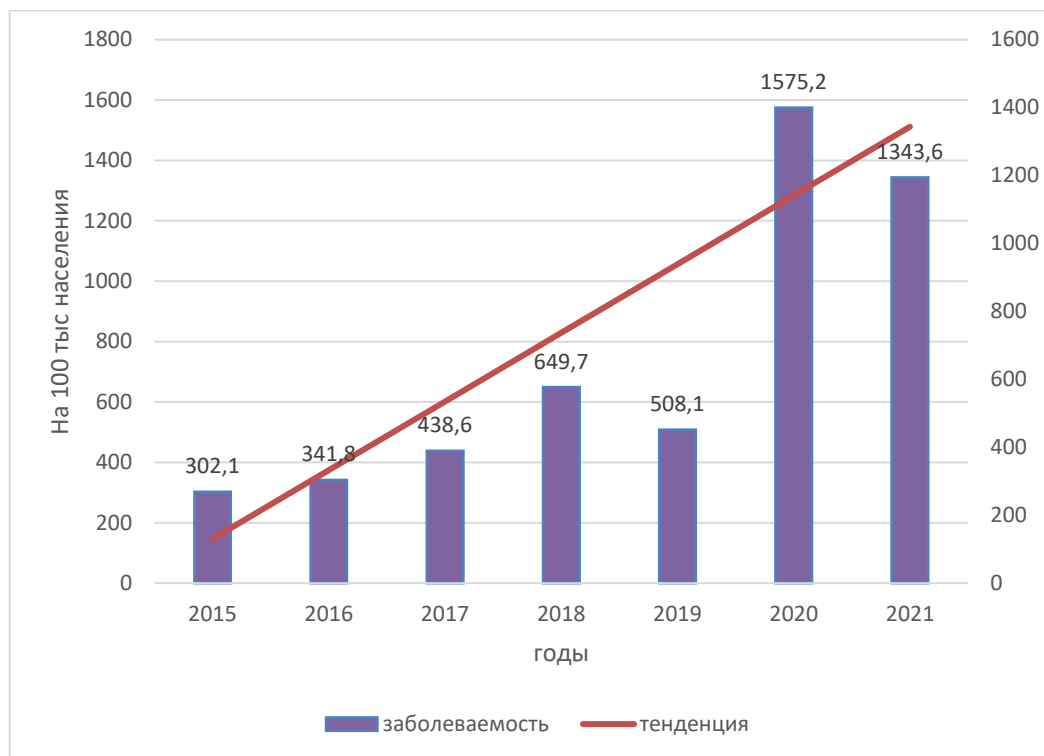


Рис. 1. Многолетняя динамика заболеваемости внебольничной пневмонией на территории Чувашской Республики в 2015–2020 гг.

Анализируя годовую динамику заболеваемости в различных возрастных группах выявили, неравномерность распределения заболеваемости по месяцам. Сезонность взрослого населения и детского не совпадают. Дети болеют с апреля по октябрь, взрослые – с октября по декабрь. Максимальный уровень заболеваемости детей регистрируется в июле (139,9 на 100 тыс. населения), а минимальный в январе. У взрослых: максимальный – ноябре (88,2 на 100 тыс. населения), минимальный – сентябрь.

Анализ территориального распределения заболевших выявил, что наиболее высокая заболеваемость зарегистрирована в Шемуршинском районе с показателем 1063,1<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>, Яльчикском район – 1044,2<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>, Батыревском районе – 887,4<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>. Наименьший уровень заболеваемости – Шумерлинский (374,7<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>), Ибресинский (344,5<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>), Козловский (387,3<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>) районы. Среди городского населения заболеваемость высокая в г. Канаше (765,5<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>) и г. Новочебоксарске (757,2<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>).

Анализ структуры заболевших показал, что на долю детей в возрасте от 0 до 14 лет приходится 41%. Удельный вес детей в возрастной группе 1–2 года составил 13% и дети первого года жизни – 10%. Наименьший удельный вес ВБП имеют подростки 15–17 лет – 3%. Таким образом, с возрастом заболеваемость снижается в 1,5–2 раза.

Внебольничная пневмония одна из ведущих причин смертности взрослого населения. За 6 лет было зарегистрировано 560 летальных случаев среди взрослого населения, что составляет  $7,5^{0}/_{0000}$ . Среди детей летальных исходов зарегистрировано не было. При рассмотрении причин летального исхода можно отметить позднее обращение за медицинской помощью.

Одним из эффективных подходов к снижению заболеваемости и смертности, а также предотвращения новых заражений ВБП является вакцинопрофилактика (рисунок 2).

Анализ привитости населения Чувашской Республики за изучаемый период показал, что на территории было привито 81966 детей. План вакцинации детей против пневмококковой инфекции выполнен на 91,8%. Низкий уровень привитости детей против пневмококковой инфекции выявлен в Батыревском (90,6%), Вурнарском (79,9%), Комсомольском (78,9%), Шумерлинском (69,9%) районах, а также в городах Канаш, Новочебоксарск, Шумерля (от 78,2% до 90,6%). Прослеживается взаимосвязь между уровнем заболеваемости ВБП и охватом вакцинацией населения. В районах с низким охватом прививками отмечается более высокая заболеваемость по сравнению с территориями, где профилактическая вакцинация осуществляется более эффективно.

**Выводы.** Многолетняя динамика заболеваемости внебольничной пневмонией на протяжении 6 лет характеризуется средне выраженной (3,9%) тенденцией к росту. Среднегодовой показатель для детей 0–17 лет составил  $691,3^{0}/_{0000}$ , у взрослых –  $608^{0}/_{0000}$ . Наибольшему риску заражения подвергаются взрослые, удельный вес которых в структуре заболевших ВБП составил 59%. В структуре детского населения чаще болеют дети 1–2 лет (13%). Заболеваемость в течение года распределена неравномерно: у взрослых сезонный подъем наблюдается с октября по декабрь, у детей с апреля по октябрь. На территории Чувашии выявлены территории с высоким риском инфицирования ВБП – население, проживающее на юго-востоке и центральной части республики. Наблюдается взаимосвязь между заболеваемостью и охватом прививками: в районах с низким охватом прививок отмечается высокая заболеваемость среди населения. Таким образом, вакцинопрофилактика играет ключевую роль в профилактике, снижении уровня заболеваемости и смертности внебольничной пневмонией.



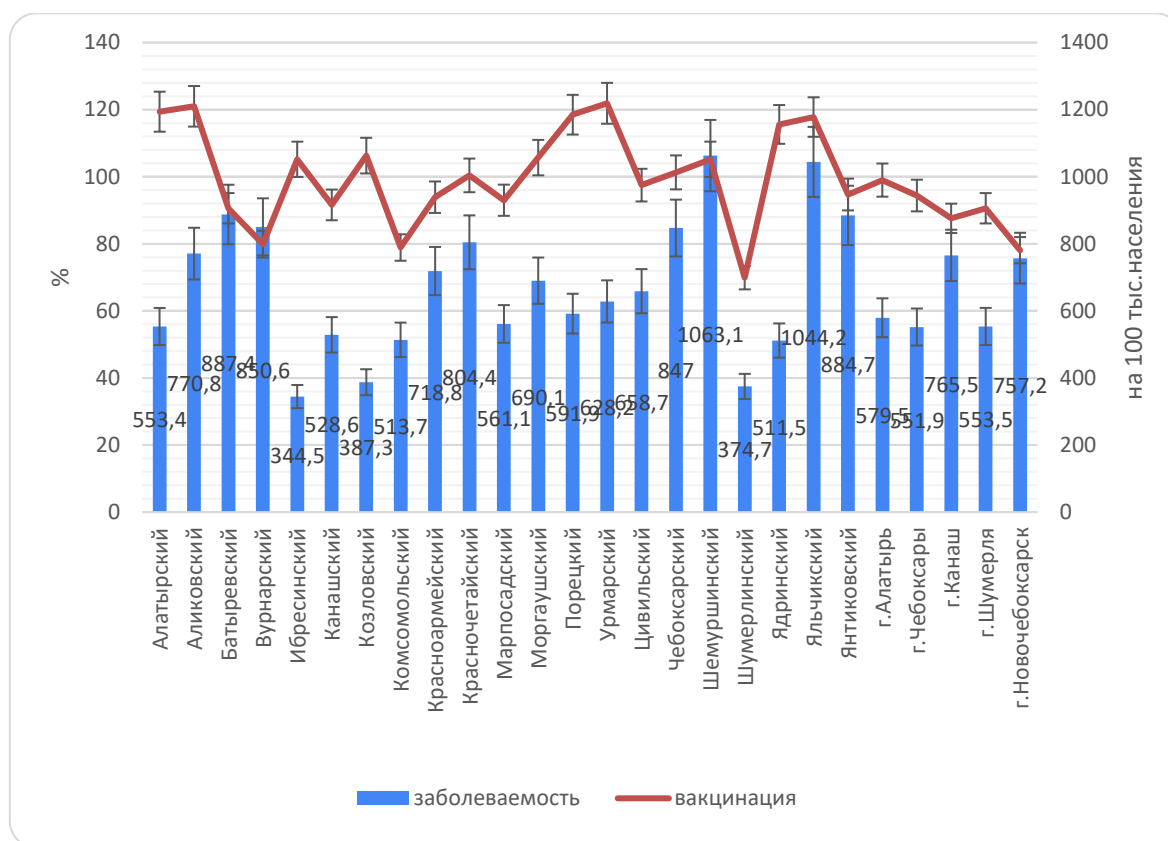


Рис. 2. Охват вакцинацией против пневмококка и заболеваемость населения Чувашской Республики.

### Литература:

1. Яковенко О.Н., Кравченко Н.А. Современные аспекты эпидемиологического надзора за внебольничной пневмонией: учебное пособие - Иркутск: ИГМУ, 2014. – 44 с.
2. МУ 3.1.2.3047-13 Инфекции дыхательных путей. Эпидемиологический надзор за внебольничными пневмониями. – [Электронный ресурс]. – <https://docs.cntd.ru/document/1200102847> (дата обращения: 05.09.2022 г.).
3. Шаймуратов Р.И., Визель А.А.. Факторы риска летального исхода у пациентов с внебольничной пневмонией. – [Электронный ресурс]. – <https://journal.pulmonology.ru/pulm/article/view/173>(дата обращения: 05.09.2022 г.).
4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году» М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 256 с.

# КЛЕТОЧНЫЙ И ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ У ПРИВИТЫХ ВАКЦИНОЙ «СПУТНИК V»

З.Э. Афридонова, А.П. Топтыгина

ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** СПУТНИК V, COVID-19, ПОСТВАКЦИНАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ.

Вакцины против SARS-CoV-2 созданы в ускоренном порядке и начата массовая вакцинация населения. Сокращение сроков клинических испытаний вакцин оставило много открытых вопросов. Цель работы: изучить формирование гуморального и клеточного иммунного ответа на отечественную вакцину «Спутник V». Группа контроля – 16 не болевших COVID-19 и непривитых лиц. Обследованы 30 взрослых через 60–90 дней после второй дозы «Спутник V». IgG антитела к S-белку вируса SARS-CoV-2 определены методом ИФА на наборе «SARS-CoV-2-IgG количественный-ИФА-БЕСТ». Для оценки уровня специфических IgA использован анти-IgA конъюгат. Специфический клеточный иммунитет измерен экспрессией CD107a на CD8<sup>hi</sup> лимфоцитах после экспозиции им S-белка. Специфические IgG обнаружены у 100% привитых. 53% привитых имели высокий уровень гуморального ответа (IgG 1129,36±86,59 BAU/мл, IgA 4,41±0,41 (КП)). 47% привитых демонстрировали низкий уровень гуморального ответа (IgG 225,87±21,27 BAU/мл, IgA 2,98±0,23). Специфический клеточный ответ выявлен у 100% привитых, составил в среднем 7,37% (cut off=1%). 56% привитых имели высокий уровень ответа (11,19±0,96%), и 44% – низкий уровень (3,31±0,29%). В контрольной группе не было выявлено ни гуморального, ни клеточного иммунного ответа на S-белок коронавируса. Выявлено 4 варианта гуморального и клеточного иммунного ответа на вакцину: 30% с высоким уровнем гуморального и клеточного ответа, 13,3% с низким уровнем гуморального и клеточного ответа, 23,4% с высоким гуморальным и низким клеточным ответом и 33,3% с низким гуморальным и высоким клеточным ответом. Не установлено зависимости уровня клеточного и гуморального иммунитета от возраста и пола привитых.

Vaccines against SARS-CoV-2 have been created on an accelerated basis and mass vaccination of the population has begun. The shortening of clinical trials for vaccines has left many open questions. The purpose of the work: to study the formation of the humoral and cellular immune response to the domestic vaccine «Sputnik V». Control group consisted 16 people who did not have COVID-19 and were not vaccinated. 30 adults were examined 60–90 days after the second dose of Sputnik V. IgG antibodies to the S-protein of the SARS-CoV-2 virus were determined by ELISA using the SARS-CoV-2-IgG quantitative-ELISA-BEST kit. An anti-IgA conjugate was used to assess the level of specific IgA. Specific cellular immunity was measured by expression of CD107a on CD8<sup>hi</sup> lymphocytes after exposure to S protein. Specific IgG was found in 100% of those vaccinated. 53% of those vaccinated had a high level of humoral response (IgG 1129.36±86.59 BAU/ml, IgA 4.41±0.41 (KP)). 47% of those vaccinated showed a low level of humoral response (IgG 225.87±21.27 BAU/ml, IgA 2.98±0.23). A specific cellular response was found in 100% of those vaccinated, averaging 7.37% (cut off=1%). 56% of those vaccinated had a high response rate (11.19±0.96%), and 44% had a low response rate (3.31±0.29%). In the control group, neither humoral nor cellular immune response to the coronavirus S-protein was detected. Four variants of the humoral and cellular immune response to the vaccine were identified: 30% with a high level of humoral and cellular response, 13.3% with a low level of humoral and cellular response, 23.4% with a high humoral and low cellular response, and 33.3% with a low humoral and high cellular response. It has not been established that the level of cellular and humoral immunity depends on the age and sex of the vaccinated.

Вакцины против вируса SARS-CoV-2, включая «Спутник V», прошедший все стадии клинических испытаний [1, 2], направлены на сокращение масштабов пандемии COVID-19. Изучение формирования поствакцинального гуморального и клеточного иммунитета в условиях постоянного контакта вакцинированных с вирусом начато после запуска кампании по массовой вакцинации населения РФ. Мутации в спайк-белке вируса SARS-CoV-2 приводят к снижению эффективности «Спутник V» [3]. В то же время, «Спутник V», как аденовирусная векторная вакцина должна вызывать клеточно-опосредованный иммунитет. Выделение отдельных категорий вакцинированных лиц с учетом силы, длительности и преобладания гуморального или клеточного ответа даст ответ на вопросы о необходимости модификации вакцины и ревакцинации.

Цель работы: изучить формирование гуморального и клеточного иммунного ответа на отечественную вакцину «Спутник V».

В исследовании приняли участие 30 человек, получивших полный курс вакцинации против COVID-19, две дозы «Спутник V». 16 человек здоровых непривитых и не болевших COVID-19 взрослых составили контрольную группу. Участники исследования подписали информированное согласие. Исследование одобрено этическим комитетом, протокол № 58. Взятие венозной крови осуществляли в 2 пробирки объемом 4 мл с гепарином и гелем через 60–90 дней после завершения курса вакцинации.

Определение уровня специфических IgG проводили методом ИФА, на наборе «SARS-CoV-2-IgG количественный-ИФА-БЕСТ» (АО Вектор-Бест) и выражали в BAU/мл. Для оценки уровня специфического IgA использовался анти-IgA конъюгат, единицы измерения – коэффициент позитивности (КП).

Мононуклеары периферической крови выделяли с помощью градиентного центрифугирования, инкубацию проводили в 96-луночной панели в количестве  $3 \times 10^5$  с S-белком вируса SARS-CoV-2 и без него. На проточном цитометре BD FACS Canto II подсчитан процент  $CD8^{hi}CD107a^{+}$  от общего количества  $CD3^{+}CD8^{+}$  лимфоцитов. Результаты исследований представлены в виде средней и ее ошибки ( $M \pm SE$ ). Уровень  $p < 0,05$  считали значимым. Корреляция оценена методом Пирсона.

У всех участников данного исследования обнаружены специфические антитела класса IgG к S-белку вируса SARS-CoV-2. Были выделены две группы (таблица 1).

У группы с высоким уровнем гуморального ответа (53% участников исследования) средний уровень специфических антител класса IgG к S-белку вируса SARS-CoV-2 составил  $1129,36 \pm 86,59$  BAU/мл, а специфических антител класса IgA  $4,41 \pm 0,41$  (КП). В группу с низким уровнем гуморального ответа на вакцинацию вошло 47% участников исследования со средним уровнем специфических антител класса IgG к S-белку вируса

SARS-CoV-2  $225,87 \pm 21,27$  BAU/мл, средний уровень специфических антител класса IgA  $2,98 \pm 0,23$  КП. Специфический клеточный ответ цитотоксических  $CD8^{hi}CD107a^{+}$  лимфоцитов на экспозицию S-белка вируса SARS-CoV-2 обнаружен у всех участников исследования, он составил в среднем 7,37% (cut off = 1%). По уровню клеточного ответа на вакцинацию выделили две подгруппы. Подгруппа с высоким уровнем клеточного S-индуцированного ответа (56% обследованных) со средним его значением  $11,19 \pm 0,96\%$  и подгруппа с низким уровнем ответа (44% обследованных) со средним его значением  $3,31 \pm 0,29\%$ . В контрольной группе не было выявлено ни гуморального, ни клеточного иммунного ответа на S-белок коронавируса. Не было выявлено корреляции уровней гуморального и клеточного ответа на вакцинацию с полом и возрастом обследованных.

Таблица 1.

Распределение обследованных лиц по высоте гуморального и клеточного иммунитета на S-белок вируса SARS-CoV-2

	Гуморальный иммунитет		Клеточный иммунитет	
	IgG (BAU/мл)	IgA (КП)	Спонт. <1%	S-индуц. >1%
Высокий уровень	$1129,36 \pm 86,59$ n=16	$4,41 \pm 0,41$ n=16	$0,61 \pm 0,06$ n=17	$11,19 \pm 0,96$ n=17
Низкий уровень	$225,87 \pm 21,27$ n=14	$2,98 \pm 0,23$ n=14	$0,62 \pm 0,05$ n=13	$3,31 \pm 0,29$ n=13

Сопоставив данные результаты, мы выявили 4 варианта соотношения клеточного и гуморального ответа на вакцинацию «Спутник V» у исследованных лиц. Результаты отражены на рисунке 1. Группа 1 – 9 человек (30%) с высоким уровнем гуморального и клеточного ответа; группа 2 – 4 человека (13,3%) участников, с низким уровнем гуморального и клеточного ответа; группа 3 – 7 человек (23,4%) высоким гуморальным и низким клеточным ответом и группа 4 – 10 человек (33,3%) с низким гуморальным и высоким клеточным ответом.

Таким образом, результаты нашего исследования показали, что специфический клеточный и гуморальный ответ на S белок в составе вакцины «Спутник V» сформировался у 100% его участников, аналогичные результаты получены в отечественных [4, 5] и зарубежных исследованиях [3,6,7]. Выделено 4 варианта этого ответа. Не выявлено взаимосвязи уровня поствакцинального ответа с возрастом и полом участников исследования. Отсутствие достоверных отличий гуморального иммунитета лиц, получивших полный курс вакцинации «Спутник V» в зависимости от возраста подтверждено в работе белорусских коллег [4]. Продолжительность существования

иммунитета, вызванного вакцинацией «Спутник V» нуждается в дальнейшем мониторинге.

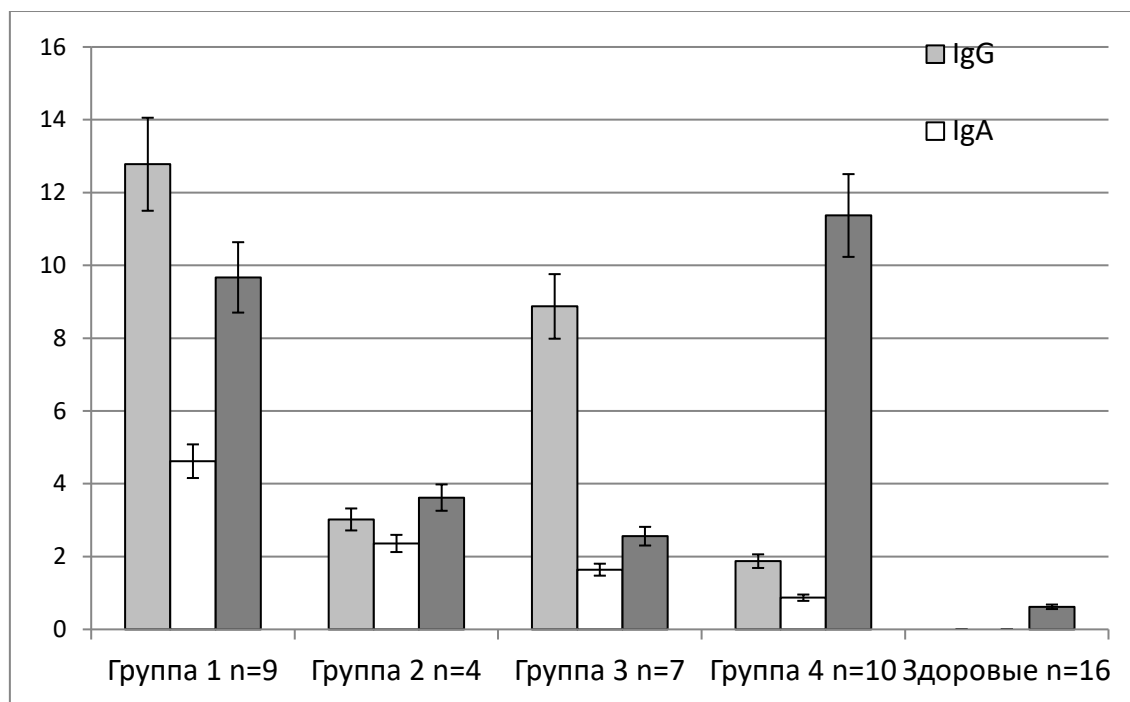


Рис. 1. Соотношение уровней клеточного и гуморального иммунитета к S-белку вируса SARS-CoV-2.

Примечание: По оси ординат для IgG- BAU/мл/100, для IgA-КП, для клеточного иммунитета процент  $CD8^{hi}CD107a^{+}$  от всех  $CD3^{+}CD8^{+}$  лимфоцитов.

### Литература:

1. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Zubkova O.V., Tukhvatulin A.I., Shcheblyakov D.V., et al. Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine in two formulations: two open, non-randomised phase 1/2 studies from Russia. *Lancet*, 2020. – Vol. 396, pp. 887-897.
2. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Zubkova O.V., Tukhvatulin A.I., Shcheblyakov D.V., et al. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet*, 2021. – Vol. 397, pp. 671-681.
3. Ledesmaa G.L.M., Lautaro S., Diego O.S., Oviedo R.S., Andrés R.H., et al. Longitudinal Study after Sputnik V Vaccination Shows Durable SARS-CoV-2 Neutralizing Antibodies and Reduced Viral Variant Escape to Neutralization over Time. *ASM Journals mBio*. January/February, 2022. – Volume 13, Issue 1. – [Электронная версия]. – <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.08.22.21262186v2> (дата обращения: 05.09.2022).
4. Кроткова Е.Н., Кузнецов О.Е., Горчакова О.В. Оценка популяционного иммунитета к вирусу SARS-CoV-2 среди населения г. Гродно. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*, 2021. – Т. 19, № 5, С. 489-495.

5. Андреев И.В., Нечай К.О., Андреев А.И., Зубарева А.П., Есаулова Д.Р. Поствакцинальный и постинфекционный гуморальный иммунный ответ на инфекцию SARS-CoV-2. Иммунология, 2022. – Т. 43, № 1, С. 18-32.

6. Farhang B., Majid S., Reza A.-N., Akbar H.-O., Abbas M.S., et al. Side Effects and Immunogenicity Following Administration of The Sputnik V COVID-19 Vaccine Among Health Care Workers; An Observational Study in Iran. Scientific Reports, 2021. – Volume 11, p. 21464.

7. Chandima J., Suranga F., Darshana P. P., Tanussiya R. S., Achala K., et al. Immune responses following the first dose of the Sputnik V (GamCOVIDVac). Scientific Reports, 2022. – Volume 12, P. 1727.

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОБЛЮДЕНИЯ МЕР НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ НА РИСК ИНФИЦИРОВАНИЯ SARS-COV-2 РАБОТНИКОВ ИНФЕКЦИОННОГО ГОСПИТАЛЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ COVID-19**

**И.А. Егоров<sup>1</sup>, С.С. Смирнова<sup>1,2</sup>, А.В. Семенов<sup>1,2,3</sup>**

<sup>1</sup>ЕНИИВИ ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Екатеринбург

<sup>3</sup>Институт естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** COVID-19, SARS-COV-2, РАБОТНИКИ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ФАКТОРЫ РИСКА ИНФИЦИРОВАНИЯ, НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА.

Работники медицинских организаций имеют значительные риски инфицирования биологическими агентами, в том числе вирусом SARS-CoV-2. В начальной фазе эпидемического или пандемического распространения биологических агентов меры неспецифической профилактики являются приоритетными. Изучено соблюдение мер неспецифической профилактики SARS-CoV-2 у 117 работников инфекционного госпиталя для лечения больных с COVID-19. Установлено, что значительную роль в увеличении рисков инфицирования SARS-CoV-2 играют дефекты применения СИЗ (неполная комплектация, отсутствие регулярной замены), контакт с предметами больничной среды госпиталя и длительность работы в условиях «заразной» зоны. Полученные данные необходимо использовать в программах подготовки к возникновению будущих эпидемий и пандемий.

Health-care workers have significant risks of exposure to biological agents, including the SARS-CoV-2 virus. In the initial phase of the epidemic or pandemic spread of biological agents, non-specific prevention measures are an essential priority. Compliance with non-specific prevention measures of SARS-CoV-2 was studied in 117 health-care workers at a COVID-19 infectious diseases hospital. We found that non-compliance to proper personal protective equipment use (incomplete inventory, lack of regular replacement), contact with hospital-environmental surfaces and prolonged working hours in COVID-19 high-risk zones play a significant role in increasing the risks of infection with SARS-CoV-2. The data obtained should be used in preparation programs for the emergence of future epidemics and pandemics.

**Введение.** Работники медицинских организаций (МО) в своей профессиональной деятельности имеют значительные риски инфицирования, которые более активно реализуются в условиях эпидемического или пандемического распространения возбудителей, имеющих высокий эпидемический потенциал [7]. Многочисленными исследованиями доказано, что работники МО стали самой незащищенной и активно вовлекаемой в эпидемический процесс COVID-19 категорией населения [3, 5, 8].

В начале эпидемического или пандемического распространения инфекций, по причине отсутствия средств специфической профилактики, на первый план выступает соблюдение мер неспецифической профилактики. Нормативными и методическими документами Российской Федерации регламентирована реализация у работников МО таких мер неспецифической профилактики COVID-19 как применение средств индивидуальной защиты (СИЗ), профилактика аварийных ситуаций и правильная тактика действий при их возникновении, дезинфекция предметов больничной среды и антисептика рук. Особое значение в снижении риска инфицирования SARS-CoV-2 имеет соблюдение принципа «защиты временем», включающего регламентацию продолжительности рабочей смены в условиях «заразной» зоны [2, 4].

Ряд исследователей отмечает, что в реализации системы мер неспецифической профилактики COVID-19 у персонала МО имеется ряд проблем, связанных с недостаточной обеспеченностью СИЗ, их неисправностью и превышением сроков использования в условиях повышенной пропускной способности медицинских организаций, а также низкой приверженностью персонала МО антисептической обработке рук [1, 6, 9].

**Цель работы:** изучить влияние соблюдения мер неспецифической профилактики на риск инфицирования SARS-CoV-2 работников инфекционного госпиталя для лечения больных COVID-19.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в рамках НИР «Изучение эпидемического процесса и профилактика вирусных инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи» (рег. № НИОКТР 121040500099-5). Для сбора данных о соблюдении мер неспецифической профилактики SARS-CoV-2 использовалась «Карта эпидемиологического расследования заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у медицинского работника» (далее – карта), разработанная сотрудниками Урало-Сибирского научно-методического центра по профилактике ИСМП ЕНИИВИ ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора. Всего изучено 117 карт работников инфекционных госпиталей для лечения больных COVID-19.

Полученные сведения были сгруппированы по основным направлениям неспецифической профилактики: применение СИЗ, профилактика аварийных ситуаций и тактика действий при их возникновении, наличие контактов с предметами больничной среды, продолжительность рабочей смены в условиях «заразной зоны». При анализе полученных данных применяли общепринятые статистические приемы. Для оценки влияния факторов на риск инфицирования работников инфекционного госпиталя составляли четырехпольную таблицу сопряженности, рассчитывали относительный риск (RR) и его 95% доверительный интервал (ДИ). Различия считали достоверными при  $p \leq 0,05$ . Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office 2010, пакета программ WinPEPI 11.65 и онлайн-ресурса <https://medstatistic.ru/>.

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что в гендерной структуре работников инфекционных госпиталей для лечения больных с COVID-19 преобладали женщины – 98 чел. (83,8%), что соответствовало специфике работы системы здравоохранения. Профессиональная структура персонала была представлена медицинскими сестрами и фельдшерами – 70 чел. (59,8%), врачами – 22 чел. (18,8%), уборщиками помещений – 7 чел. (6,0%). Доля прочего персонала составила 15,3%.

Полные комплекты, включающие защитную одежду, респиратор класса FFP2/FFP3, защитные очки с плотным прилеганием, использовали 75 (64,1%) респондентов. Остальная часть работников применяла СИЗ в различных вариантах неполной комплектации: 15 чел. (12,8%) – без защитных очков и респираторов, 23 чел. (19,7%) – без защитных очков, 4 чел. (3,4%) – без респираторов класса FFP2/FFP3. Регламентированная замена СИЗ проводилась в 70,9% случаев. В ходе исследования установлено, что использование комплекта СИЗ с неполной защитой органов зрения увеличивало риск инфицирования SARS-CoV-2 в 1,6 раза (RR – 1,678, [95%ДИ 1,137–2,477]), а отсутствие регулярной замены СИЗ – в 2,8 раз (RR – 2,761, [95%ДИ 1,923–3,964]).

Частота аварийных ситуаций при оказании медицинской помощи больным с COVID-19 составила 4,3% (5 чел.). Основным видом аварийных ситуаций был незащищенный аэрозольный контакт. Отмечено, что действия медицинского персонала при возникновении аварийных ситуаций соответствовали утвержденному регламенту, в связи с чем зарегистрированные факты аэрозольного контакта не оказывали существенного влияния на риск инфицирования SARS-CoV-2.

Более значимыми для рисков инфицирования медицинского персонала были контакты с предметами больничной среды и продолжительность рабочей смены в условиях «заразной» зоны инфекционного госпиталя. На контакт с предметами



больничной среды, в которой находился больной COVID-19 (кроватью, постельным бельем, тумбочкой и др.), указали 88 чел. (75,2%). Относительный риск инфицирования SARS-CoV-2 при этом составил 3,881, [95%ДИ 2,632–5,721].

Длительность пребывания в условиях «заразной» зоны имеет особое значение в комплексе мер неспецифической защиты при действии биологического фактора. В ходе исследования установлено, что продолжительность рабочей смены до 6 часов отмечена у 38 (33,0%) сотрудников, от 6 до 8 часов – у 5 (4,3%), от 8 до 12 – у 27 (23,5%), от 12 до 24 часов – у 44 (38,3%) сотрудников. В условиях рабочей смены, превышающей 24 часа, осуществлял трудовые функции 1 сотрудник (0,9%) инфекционного госпиталя. Установлено, что риск инфицирования SARS-CoV-2 возрастал по мере увеличения продолжительности рабочей смены. Так, при продолжительности рабочей смены до 6 часов относительный риск (RR) инфицирования SARS-CoV-2 составил 1,618, [95%ДИ 1,154–2,269]. При рабочей смене от 8 до 12 часов относительный риск инфицирования возрастал в 2,2 раза (RR – 2,173, [95%ДИ 1,526–3,095]), при рабочей смене от 12 до 24 часов – в 4,0 раза (RR – 3,946, [95%ДИ 2,947–5,283]).

**Заключение.** Таким образом, соблюдение мер неспецифической профилактики оказывает значительное влияние на риск инфицирования SARS-CoV-2 работников медицинских организаций. Значительную роль при этом играют дефекты применения СИЗ (неполная комплектация, отсутствие регулярной замены), контакт с предметами больничной среды госпиталя и длительность работы в условиях «заразной» зоны. Необходимо продолжить изучение влияния реализации мер неспецифической профилактики инфекций на риск инфицирования работников медицинских организаций с учетом возможного развития будущих эпидемий и пандемий.

#### **Литература:**

1. Заболеваемость COVID-19 медицинских работников. Вопросы биобезопасности и факторы профессионального риска / Т.А. Платонова, А.А. Голубкова, А.В. Тутельян, С.С. Смирнова // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2021. – Т. 20. – № 2. – С. 4-11. DOI 10.31631/2073-3046-2021-20-2-4-11.
2. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: профессиональные аспекты сохранения здоровья и безопасности медицинских работников: Методические рекомендации / Л.П. Кузьмина, Е.Е. Шиган, Л.А. Стрижаков [и др.]. – Москва: Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, 2021. ISBN 9875604292976.- 132 с.
3. Пандемия COVID-19. Меры борьбы с ее распространением в Российской Федерации / Н.И. Брико, И.Н. Каграманян, В.В. Никифоров [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2020. – Т. 19. – № 2. – С. 4-12. DOI 10.31631/2073-3046-2020-19-2-4-12.
4. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19): временные рекомендации (версия 15 от 22.02.2022). – Текст: электронный //

Министерство здравоохранения Российской Федерации: [сайт]. – 2022. URL: [https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/059/392/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0\\_COVID-19\\_V15.pdf](https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/059/392/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0_COVID-19_V15.pdf) (дата обращения: 30.03.2022).

5. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 2: особенности течения эпидемического процесса COVID-19 во взаимосвязи с проводимыми противоэпидемическими мероприятиями в мире и Российской Федерации / В.В. Кутырев, А.Ю. Попова, В.Ю. Смоленский, Е.Б. Ежлова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2020. – № 2. – С. 6-12. DOI 10.21055/0370-1069-2020-2-6-12.

6. COVID-19: гигиена и безопасность труда медицинских работников. – Текст: электронный // Switzerland, Geneva: World Health Organization (WHO), International Labour Organization, (ILO): [сайт]. – 2021. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/339151/WHO-2019-nCoV-HCW-advice-2021.1-rus.pdf> (дата обращения: 30.03.2022).

7. Профилактика, выявление и ведение случаев инфекции среди медицинских работников в контексте COVID -19: временные рекомендации. – Текст: электронный // Switzerland, Geneva: World Health Organization (WHO): [сайт]. – 2020. URL: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336265/WHO-2019-nCoV-HW\\_infection-2020.1-rus.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336265/WHO-2019-nCoV-HW_infection-2020.1-rus.pdf) (дата обращения: 30.03.2022).

8. COVID-19 in Health-Care Workers: A Living Systematic Review and Meta-Analysis of Prevalence, Risk Factors, Clinical Characteristics, and Outcomes / S.A. Gomez-Ochoa, O.H. Franco, L.Z. Rojas, P.F. Raguindin, Z.M. Roa-Diaz, B.M. Wyssmann, S.L.R. Guevara, L.E. Echeverria [et al.] // Am J Epidemiol. – 2021. – Vol. 190. – No. 1. – P. 161-175. DOI 10.1093/aje/kwaa191.

9. Godderis, L. COVID-19: a new work-related disease threatening healthcare workers / L. Godderis, A. Boone, J. Bakusic // Occup Med (Lond). – 2020. – Vol. 70. – No. 5. – P. 315-316. DOI 10.1093/occmed/kqaa056.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ СРЕДСТВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ**

**Н.Н. Жуйков<sup>1</sup>, Д.А. Суворин<sup>1,3</sup>, С.С. Смирнова<sup>1,2</sup>, А.В. Семенов<sup>1,2,4</sup>**

<sup>1</sup>ЕНИИВИ ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Екатеринбург

<sup>3</sup>ООО «Растер», г. Екатеринбург

<sup>4</sup>Институт естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПАНДЕМИЯ, НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ, ДЕЗИНФЕКЦИОННЫЕ СРЕДСТВА.**

Проведение дезинфекции с использованием химических средств является одним из основных противоэпидемических мероприятий в период продолжающейся пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). С использованием электронных ресурсов изучены данные об объемах и структуре закупаемых дезинфекционных средств в крупном

промышленном регионе в до-пандемический и пандемический периоды. Установлено, что в первый год пандемии COVID-19 отмечен резкий рост применения дезинфекционных средств на всех объектах общественного пользования. В структуре применяемых дезинфектантов, вне зависимости от эпидемиологической ситуации, лидирующие позиции занимали хлорсодержащие (41,9–50,0%) и спиртсодержащие препараты (19–27,4%), поверхностно-активные вещества (12,1–17,6%). Среди хозяйствующих субъектов основными потребителями дезинфекционных средств были медицинские организации (44,3%) и промышленные предприятия (31,3%). Мониторинг объемов и структуры применяемых дезинфекционных средств является важной составляющей эпидемиологического надзора за инфекционными болезнями и должен осуществляться на постоянной основе с учетом актуальных биологических угроз, что позволит обеспечить достаточные запасы эффективных препаратов.

Disinfection using chemicals is one of the main anti-epidemic measures during the ongoing pandemic of novel coronavirus infection (COVID-19). Using electronic resources, we studied collected data on the consumption level and types of used disinfectants in a large industrial region during the pre-pandemic and pandemic periods. It was found that in the first year of the COVID-19 pandemic, there was a sharp increase in the use of disinfectants at all public facilities. Concerning types of disinfectants and regardless of the epidemiological situation, the most used were chlorine releasing compounds (41.9–50.0%) followed by alcohol-based disinfectants (19–27.4%), and surface-active agents (12.1–17.6%). Among public organizations, the main consumers were health-care organizations (44.3%), and industrial enterprises (31.3%). Monitoring the consumption and types of disinfectants is an important component of the epidemiological surveillance of infectious diseases and should be carried out on an ongoing basis. This should take into account current biological threats, which will ensure sufficient stocks of effective disinfectants.

**Введение.** С 2019 года возбудитель новой коронавирусной инфекции (COVID-19) стал причиной смерти миллионов людей во всем мире. В период пандемии все страны и сообщества вынуждены постоянно проводить профилактические и противоэпидемические мероприятия, в том числе дезинфекционные. Учитывая, что SARS-CoV-2 передается не только воздушно-капельным, но и контактным путем, качественное проведение дезинфекции оказывает значительное влияние на его распространение [5].

Одним из основных способов дезинфекции является использование химических средств. В начальных этапах пандемии COVID-19 для дезинфекции поверхностей рекомендовалось применять средства из группы хлорактивных и кислородактивных соединений, для обработки рук – спирты, что существенно повлияло на структуру применяемых дезинфектантов [2, 3]. Ряд авторов считает, что дезинфекция и в дальнейшем будет играть важную роль в прерывании путей передачи возбудителя, как от человека к человеку, так с предметов окружающей среды [1, 4].

Влияние пандемии COVID-19 на объем и структуру применяемых дезинфектантов нуждается в дополнительном изучении с целью прогнозирования затрат при последующих осложнениях эпидемиологической ситуации в стране и мире.

**Цель работы:** изучить особенности применения дезинфекционных средств в период пандемии новой коронавирусной инфекции.

**Материалы и методы.** Изучена структура и объемы закупаемых дезинфекционных средств по группам препаратов в до-пандемический и пандемический периоды в крупном промышленном регионе. Для сбора данных использовали электронные ресурсы: сайт госзакупок (<https://zakupki.gov.ru>), экосистема для бизнеса (SABl.ru), бухгалтерские программы «1С: Комплексная автоматизация» и «1С: Предприятие» (ГК РАСТЕР). Глубина поиска составила 3 календарных года (2019–2021 г.г.). Объемы применяемых дезинфекционных средств изучались в усредненных единицах (килограмм=литр). При анализе полученных данных применяли общепринятые статистические приемы. Статистическую обработку проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office 2010, и онлайн-ресурса <https://medstatistic.ru>.

**Результаты и обсуждение.** В до-пандемический период (2019 год) объем востребованных дезинфекционных средств (ДС) в регионе составил 414,111 тыс. усредненных единиц (уср.ед.). В структуре ДС преобладали хлорсодержащие средства (50,1%), на втором месте – спиртсодержащие (19,0%), на третьем – поверхностно-активные вещества (ПАВ, 17,6%). Доля других ДС была незначительна, так гуанидинсодержащие препараты составили 3,6%, кислородсодержащие – 1,5%, альдегидсодержащие – 1,0%, доля прочих ДС (фенолы, кислоты) была 7,2%.

В первый года пандемии COVID-19 (2020 год) отмечено резкое возрастание объемов применяемых ДС до 888,779 тыс. уср.ед. (рост в 2,1 раза). Прирост потребления ДС отмечен во всех группах препаратов за исключением альдегидсодержащих (-15,2%). Лидерами роста потребления стали группы кислородсодержащих (в 4,1 раза), гуанидинсодержащих (в 3,6 раза), спиртсодержащих ДС (в 3,1 раза). Однако, наиболее часто применяемыми в данный период были хлорсодержащие и спиртсодержащие ДС, суммарная доля которых составила 69,3% (41,9% и 27,4% соответственно).

Во второй год пандемии COVID-19 (2021 год) произошла некоторая стабилизация применения дезинфектантов и было зафиксировано снижение объемов потребления на 34,7% по сравнению первым пандемическим годом (до 579,549 тыс. уср.ед.). Структура применяемых ДС осталась без изменений, отмечено преобладание хлорсодержащих (44,3%), спиртсодержащих (25,7%) препаратов и ПАВ (12,1%) (рисунок 1).

В структуре организаций – потребителей ДС традиционно преобладали медицинские организации, доля которых в до-пандемический период составила 43,3%. В первый пандемический год (2020 г.) в этой группе отмечено ожидаемое увеличение объемов закупаемых ДС в 2,4 раза (с 179,217 тыс. уср.ед. до 422,339 тыс. уср.ед.).

Во второй пандемический год (2021 г.) объем закупаемых ДС снизился, однако не вернулся к до-пандемическому уровню (232,750 тыс. устр.ед).

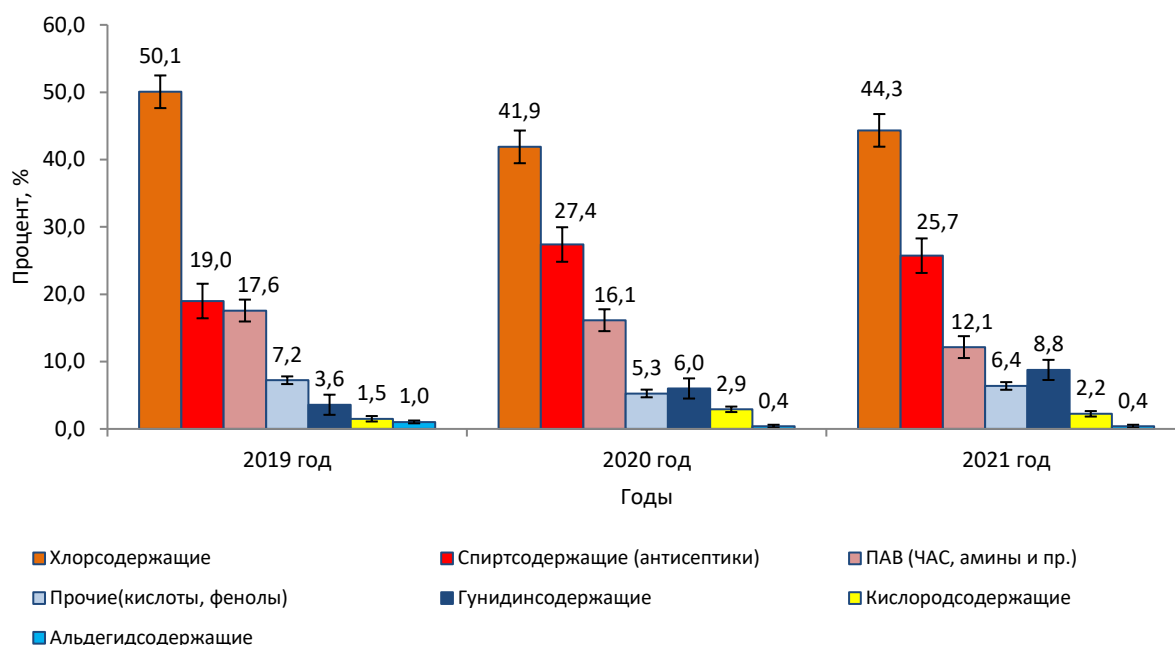


Рис. 1. Структура применяемых дезинфекционных средств в крупном промышленном регионе в до-пандемический и пандемический периоды.

Структура применяемых в медицинских организациях ДС в анализируемые периоды была разнообразна (до 8 групп ДС) и соответствовала специфике работы отрасли здравоохранения. Лидирующими группами ДС были хлорсодержащие (37,7%), спиртсодержащие (31,4%) и ПАВ (13,2%). Наиболее значительный прирост потребления отмечен в группе спиртсодержащих ДС (в 4,0 раза), что связано с внедрением дополнительных требований по антисептической обработке рук, как для персонала, так и для пациентов медицинских организаций [3].

Профилактическая дезинфекция в постоянном режиме проводится на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общепита, а также в детских образовательных учреждениях. Однако именно эти учреждения приостанавливали свою деятельность при введении в регионах ограничительных мероприятий, связанных с новой коронавирусной инфекцией.

Наличие в нашем регионе крупных промышленных предприятий с непрерывным циклом производства потребовало проведения дополнительных противоэпидемических мероприятий, что обусловило рост применения ДС в данной группе хозяйствующих субъектов. Так в до-пандемический период (2019 г.) промышленные предприятия региона

закупали 75,680 тыс. устр.ед. ДС, составляя в структуре потребителей ДС 18,3%. В первый пандемический год (2020 г.) количество востребованных ДС возросло в 3,9 раза (до 291,399 тыс.устр.ед), а доля промышленных предприятий в объемах закупа составила 32,8% (фэмп=178,526,  $p<0,01$ ).

В отличие от медицинских организаций, структура ДС, применяемых на промышленных предприятиях, была представлена всего 3-мя группами препаратов, среди которых половину (54,0%) составили хлорсодержащие ДС, на втором месте – спиртсодержащие (30,1%), на третьем – ПАВ (15,9%). Структура применяемых на промышленных предприятиях ДС не зависела от динамики развития эпидемиологической ситуации, и на протяжении анализируемого периода существенно не изменялась.

**Заключение.** Таким образом, в период массового распространения инфекционных заболеваний (эпидемия, пандемия) во всех отраслях народного хозяйства происходит резкое возрастание (в 2,0 и более раза) применения дезинфекционных средств различных групп. Структура востребованных ДС в целом стабильна и не зависит от динамики развития эпидемиологической ситуации. Так, на протяжении разных периодов (до-пандемический, пандемический) лидирующие позиции в структуре ДС занимали хлорсодержащие (41,9–50,0%) и спиртсодержащие препараты (19–27,4%), поверхностно-активные вещества (12,1–17,6%). Среди хозяйствующих субъектов в период пандемии основными потребителями дезинфекционных средств были медицинские организации (44,3%) и промышленные предприятия (31,3%). Мониторинг объемов и структуры применяемых дезинфекционных средств является важной составляющей эпидемиологического надзора за инфекционными болезнями и должен осуществляться на постоянной основе с учетом актуальных биологических угроз, что позволит обеспечить достаточные запасы эффективных препаратов.

#### **Литература:**

1. Викулов, Г.Х. Антисептические средства: возможности использования при респираторных инфекциях в условиях пандемии COVID-19 / Г.Х. Викулов // Инфекционные болезни. – 2020. – Т. 18. – № 2. – С. 58-67. – DOI 10.20953/1729-9225-2020-2-58-66.
2. Временное руководство ВОЗ от 15.05.2020 Очистка и дезинфекция поверхностей окружающей среды в контексте эпидемии COVID-19 [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=362251> (дата обращения: 30.03.2022).
3. СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202005270006> (дата обращения: 29.03.2022).

4. Viana Martins CP, Xavier CSF, Cobrado L. Disinfection methods against SARS-CoV-2: a systematic review. J Hosp Infect. 2022. – Jan 119:84-117. DOI: 10.1016/j.jhin.2021.07.014. Epub 2021 Oct 18. PMID: 34673114; PMCID: PMC8522489.

5. Marzoli F, Bortolami A, Pezzuto A, Mazzetto E, Piro R, Terregino C, Bonfante F, Belluco S. A systematic review of human coronaviruses survival on environmental surfaces. Sci Total Environ. 2021. – Jul 15;778:146191. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.146191. Epub 2021 Mar 3. PMID: 33714096; PMCID: PMC7927581.

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ТРАНСМИССИВНОГО МЕХАНИЗМА ПЕРЕДАЧИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ТУЛЯРЕМИИ В ПЕРИОД ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ В ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ СТЕПНОГО ТИПА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**А.А. Зайцев, Д.С. Агапитов, О.А. Белова, О.А. Гнусарева, В.В. Остапович,  
О.А. Коняева, Е.А. Мироненко**

ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора, г. Ставрополь

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ТУЛЯРЕМИЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА, ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ, ПРИРОДНЫЙ ОЧАГ ТУЛЯРЕМИИ СТЕПНОГО ТИПА, ЭПИЗООТИЯ.

На территории природного очага туляремии степного типа Ставропольского края (СК) в осенне-зимние периоды 1952–1953 гг., 1961–1962 гг., 1981–1982 гг., 1988–1989 гг. и 2016–2017 гг. наблюдался значительный подъем эпизоотической активности и рост заболеваемости людей туляремией, а в последовавшие за ними весенне-летние периоды имел место резкий спад интенсивности эпизоотий и эпидемической опасности. Цель исследования - изучение влияния инфицированности иксодовых клещей (ИК) *Francisella tularensis* на заболеваемость людей туляремией в природном очаге степного типа. Материалы и методы. Эпидемиологический надзор проведен на территории природного очага туляремии степного типа СК. Результаты и обсуждение. За период 2003–2019 гг. зарегистрирован 101 местный случай заболевания людей туляремией. Инфицирование людей туляремией в 95,05% случаев регистрировали с конца ноября, в течение зимы и по начало марта. Установлен в 0,99% случаев трансмиссивный эпидемиологический тип заболевания людей. В осенне-зимний период ИК с *F. tularensis* не обнаружено. Возбудитель туляремии выделен из имаго ИК, собранных преимущественно в марте (73,68%). Инфицированность ИК *F. tularensis* составила в 2011 г. – 0,032% (6128); в 2012 г. – 0,019% (10312), в 2013 г. – 0,029% (6780), в 2015 г. – 0,008% (11854), в 2016 г. – 0,009% (11220). Установлено, что незначительна роль ИК в инфицировании туляремией местного населения путем трансмиссивного механизма. На среднесрочную перспективу возникновение случаев трансмиссивного эпидемиологического типа заболевания людей в очаге СК маловероятно.

On the territory of the natural focus of tularemia of the steppe type of the Stavropol Territory (SK) in the autumn-winter periods of 1952–1953, 1961–1962, 1981–1982, 1988–1989. and 2016–2017 there was a significant increase in epizootic activity and an increase in the incidence of tularemia among people, and in the spring-summer periods that followed, there was a sharp decline in the intensity of epizootics and epidemic danger. The aim of the study was to study the effect of *Francisella tularensis* infection with ixodid ticks (IC) on the incidence of tularemia in humans in a natural focus of the steppe type. Materials and methods.

Epidemiological surveillance was carried out on the territory of the natural focus of steppe-type tularemia ST. Results and discussion. For the period 2003–2019 101 local human cases of tularemia were registered. Infection of people with tularemia in 95.05% of cases was recorded from the end of November, during the winter and to the beginning of March. A transmissible epidemiological type of human disease was established in 0.99% of cases. In the autumn-winter period, IR with *F. tularensis* was not found. The causative agent of tularemia was isolated from adults of IR, collected mainly in March (73.68%). Infection with *F. tularensis* IC was 0.032% in 2011 (6128); in 2012 – 0.019% (10312), in 2013 – 0.029% (6780), in 2015 – 0.008% (11854), in 2016 – 0.009% (11220). It has been established that the role of IC in the infection of the local population with tularemia by means of a transmissible mechanism is insignificant. In the medium term, the occurrence of cases of a transmissible epidemiological type of human disease in the focus of KS is unlikely. Key words: tularemia, laboratory diagnostics, ixodid ticks, natural focus of steppe-type tularemia, epizootic

Наиболее подробно изучен трансмиссивный путь передачи возбудителя туляремии между мелкими млекопитающими (ММ) через иксодовых клещей (ИК). Осенне-зимний период активизации природных очагов туляремии степного типа, является неблагоприятным для жизненного цикла ИК. В качестве альтернативы могут служить контактный, алиментарный и аспирационный пути (МУ 3.1.2007-05).

**Цель исследования** – изучение влияния инфицированности иксодовых клещей *Francisella tularensis* на заболеваемость людей туляремией в природном очаге степного типа.

**Материалы и методы.** Эпидемиологический надзор за природным очагом туляремии осуществляли в соответствии с нормативно-методическими документами (МУ 3.1.2007-05; МУК 4.2.2939-11). Интерпретация полученных результатов проведена согласно СанПиН 3.3686-21.

Интенсивность эпизоотического процесса очага с 1954 г. по 2018 г. прослежена путем изучения степени инфицированности ИК *F. tularensis* с помощью биологического метода. В работе использованы результаты эпизоотологического обследования стационаров в Александровском и Шпаковском районах природного очага в период 1954–1962 гг., проведенные В.Г. Пилипенко с соавт. [2]. Согласно их исследованиям, количество инфицированных ИК составляло соответственно: в 1954 г. – 0,111% (исследовано 3595 ИК), 1955 г. – 0,192% (2078), 1956 г. – 0,506% (706), 1960 г. – 0,802% (623), 1961 г. – 1,988% (352), 1962 г. 848 – 1,29% (848).

С 1980 г. по 2010 г. эпизоотологический мониторинг проводился в стационарах на территориях Андроповского, Петровского, Изобильненского, Грачевского и Шпаковского районов. В 1980–1983 гг. инфицированность ИК составляла 0,039% (15020), в 1981–1985 гг. – 0,03% (12378). В 2008 г. положительные результаты получены в 0,38% случаев (2622), а 2010 г. – 0,087% (1144).



С 2011 г. ежегодного проводилось выборочно обследование энзоотичных территорий в 10–14 административных районах, где в прошлом имели случаи заболевания людей, выделены культуры или обнаружен антиген. Инфицированность ИК *F. tularensis* составила в 2011 г. – 0,032% (6128); в 2012 г. – 0,019% (10312), в 2013 г. – 0,029% (6780), в 2015 г. – 0,008% (11854), в 2016 г. – 0,009% (11220). В 2011 г. культуры не удалось выделить, но инфицированность клещей туляремией была подтверждена путем получения положительных результатов одновременно с помощью ПЦР, серологического метода и генотипирования. В 2014, 2017 и 2018 гг. культуры *F. tularensis* не выделены из суспензий ИК, но с учетом проведенных исследований можно утверждать, что вероятность обнаружения возбудителя туляремии составляла в 2014 г. <0,053% (1876), в 2017 г. <0,012% (8636) и в 2018 г. <0,012 (8578).

**Результаты и обсуждение.** За период 2003–2019 гг. на территории природного очага туляремии степного типа СК в 0,99% случаев установлен трансмиссивный эпидемиологический тип заболевания людей. Инфицирование людей туляремией в 95,05% случаев регистрировали с конца ноября, в течение зимы и по начало марта. В осенне-зимний период ИК с *F. tularensis* не обнаружено [1].

Периодически регистрируемая инфицированность ИК *F. tularensis* за период 1954–2018 гг. представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Инфицированность иксодовых клещей *F. tularensis* в период 1954–2018 гг.

За период с 1954 г. по 2018 г. описаны единичные случаи изоляции культур от ИК, снятых осенью и зимой преимущественно с трупов ММ в 1954 г., 1961 г. и 1962 г. [2]. Чаще регистрировали случаи выделения культур возбудителя туляремии из суспензий ИК весной.

В 1954–1956 гг. она колебалась от 0,11% до 0,19% при выборках 2078 экз. и более, и достигала 0,51% при снижении – до 706 экз. В 1957–1959 гг. лабораторные исследования дали отрицательный результат, а в 1960–1962 гг. напротив показатели инфицированности ИК оказались наиболее высокими за все время наблюдения. Недостатком этого периода обследования было ограничение поиска ИК только двумя стационарными участками стойкого укоренения туляремии, что не отражало в полной мере процесс на всей территории очага в крае.

Увеличение площадей исследуемых территорий с 1980 г. привело к снижению величин средних показателей инфицированности ИК, в связи с неравномерным распределением участков активных эпизоотий по территории очага. Исключение составил 2008 г., когда обследование ограничилось всего тремя административными районами, на территории которых были установлены эпизоотии среди ММ в предыдущем году.

В суспензиях имаго ИК, собранных в лесополосах и на участках целины на флаг или с крупного (мелкого) рогатого скота в течение весны и начала лета 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016 гг. обнаружен возбудитель туляремии. Преобладали виды клещей *Dermacentor reticulatus* (10) и *D. marginatus* (7), по сравнению с *Rhipicephalus rossicus* (1) и *Hyalomma marginatum* (1). Отсутствие весной других проявлений эпизоотологической активности позволяет предположить, что личинки и нимфы *D. marginatus* и *D. reticulatus* были инфицированы в октябре-ноябре предыдущего выделения возбудителя туляремии года. Это время второго пика сезонной активности для этих видов ИК, совпадающего с повышением активности очага (СанПиН 3.3686-21). Поэтому возбудитель туляремии обнаружен в имаго ИК, собранных преимущественно в марте (73,68%).

Изучение суспензий ИК позволяет констатировать о низкой степени инфицированности их *F. tularensis* и тенденции к постепенному снижению активности природного очага туляремии степного типа на территории СК, но сохранение потенциала для эпизоотических проявлений различной интенсивности в последующие годы.

После активной осенне-зимней эпизоотии 2016–2017 гг. в весенне-летний период 2017 г. не было увеличения количества инфицированных клещей, по сравнению с предыдущим периодом 2007–2015 гг. Повышение активности природного очага в осенне-зимний период только за счет трансмиссивного пути передачи, т.е. во время спада эпизоотической активности многих видов клещей, не представляется возможным. Вероятно, что инфицированные ИК играют роль переносчика и «фитиля» эпизоотии, границы которой потом расширяются за счет других путей передачи туляремии. Рост эпизоотической активности возможен за счет обильного поступления возбудителя

туляремии во внешнюю среду от основных носителей и заражения им мелких млекопитающих через инфицированные объекты, но механизм реализации этого процесса в природном очаге требует дальнейшего изучения.

#### **Выводы.**

1. В природном очаге туляремии степного типа периодически в осенне-зимний период наблюдается повышение степени эпизоотической активности и эпидемической опасности во время снижения сезонной активности ИК.

2. Установлена незначительная роль ИК в инфицировании туляремией местного населения путем трансмиссивного механизма. На среднесрочную перспективу возникновение случаев трансмиссивного эпидемиологического типа заболевания людей в очаге СК маловероятно.

#### **Литература:**

1. Зайцев, А.А. Анализ динамики и прогноз интенсивности эпидемических проявлений туляремии в природном очаге степного типа на территории Ставропольского края / А.А. Зайцев, Д.С. Агапитов, А.Ю. Газиева, О.А. Гнусарева, В.В. Остапович, У.М. Ашибоков // Национальные приоритеты России. – 2021. – № 3 (42). – С. 161-165.

2. Пилипенко, В.Г. О механизме устойчивости природных микроочагов туляремии в связи с проблемой их ликвидации / В.Г. Пилипенко, Т.А. Щекина, Л.А. Тифлова // Зоологический журнал. – 1965. – Т. XLIV. Вып. 4. – С. 494-505.

### **ЭПИДЕМИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ COVID-19 В АСТРАХАНСКОЙ, ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТЯХ И РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ В ПЕРИОД ЧЕТВЕРТОЙ ВОЛНЫ ПОДЪЕМА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ**

**Н.А. Зарубин, В.П. Смелянский, К.В. Жуков, И.М. Шпак, С.А. Каргашин,  
Д.Н. Никитин, А.О. Усенкова**

**ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт»**

**Роспотребнадзора, г. Волгоград**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОРОНАВИРУС, ОМИКРОН, COVID-19, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, SARS-COV-2, СЕКВЕНИРОВАНИЕ.**

Пандемия COVID-19 стала наиболее значительным событием последних двух лет, которое оказало влияние на все отрасли здравоохранения во всем мире. В данной статье авторы провели анализ проявлений эпидемического процесса, вызванного геновариантом «омикрон» SARS-CoV-2, в Астраханской, Волгоградской областях и Республике Калмыкия. Были отмечены особенности течения заболевания в указанных регионах, а также представлены результаты молекулярно-генетического мониторинга за циркулирующими на территории трех субъектов штаммов SARS-CoV-2 за период четвертой подъема заболеваемости.

The COVID-19 pandemic has been the most significant event of the past two years and has impacted all healthcare sectors around the world. In this article, the authors analyzed the manifestations of the epidemic process caused by the SARS-CoV-2 omicron genovariant in the Astrakhan and Volgograd regions and the Republic of Kalmykia. The features of the course of the disease in these regions were noted, as well as the results of molecular genetic monitoring of SARS-CoV-2 strains circulating in the territory of three subjects during the fourth rise in the incidence.

**Введение.** Первый случай ранее неизвестной инфекционной болезни, протекающей в виде кластера пневмоний, в г. Ухань был выявлен Китайской Народной Республикой 31 декабря 2019 г. ВОЗ объявила стремительное распространение новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2 (COVID-19) пандемией, присвоив эпидемической ситуации глобальный статус 11 марта 2020 г. [2]. В настоящее время (по данным на 27.04.2022 г.) в мире зарегистрирован 510929481 случай заражения COVID-19, включая 6249501 летальный исход [5].

В Российской Федерации местные случаи заболевания COVID-19 регистрируются со 2 марта 2020 г. [1, 2] Согласно данным от 27.04.2022 г. в РФ зарегистрировано 18159600 случаев инфицирования SARS-CoV-2 во всех субъектах страны, включая 375400 летальных исходов [6].

В Волгоградской области первый случай заболевания новой коронавирусной инфекцией был зарегистрирован на 3 недели позже начала эпидемических проявлений в стране (24 марта 2020 года у жительницы г. Волгограда, возвратившейся из ОАЭ) [4, 6]. В Астраханской области впервые диагноз COVID-19 был поставлен 26 марта 2020 года [6]. На территории Республики Калмыкия первый больной новой коронавирусной инфекцией был зарегистрирован 30 марта 2020 года [6]. В последующем, несмотря на проводимые санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия, инфекция распространилась повсеместно.

За все время наблюдения в регионах регистрировались как периоды снижения заболеваемости, так и подъемов.

В рамках выполнения приказа Роспотребнадзора [3] была установлена смена превалирующих геновариантов возбудителя COVID-19 в периоды подъемов заболеваемости. Так, первая волна заболеваемости весной 2020 г. была связана с «уханьским» вариантом (L-штамм), позднее стали выявляться генетические варианты «альфа» и «бета», а с лета 2021 г. преобладающим стал геновариант «дельта». Для каждого из перечисленных штаммов характерны особенности эпидемических проявлений [2].

С появлением геноварианта «омикрон» SARS-CoV-2 произошел резкий рост заболеваемости населения COVID-19, в том числе в регионе Нижнего Поволжья.

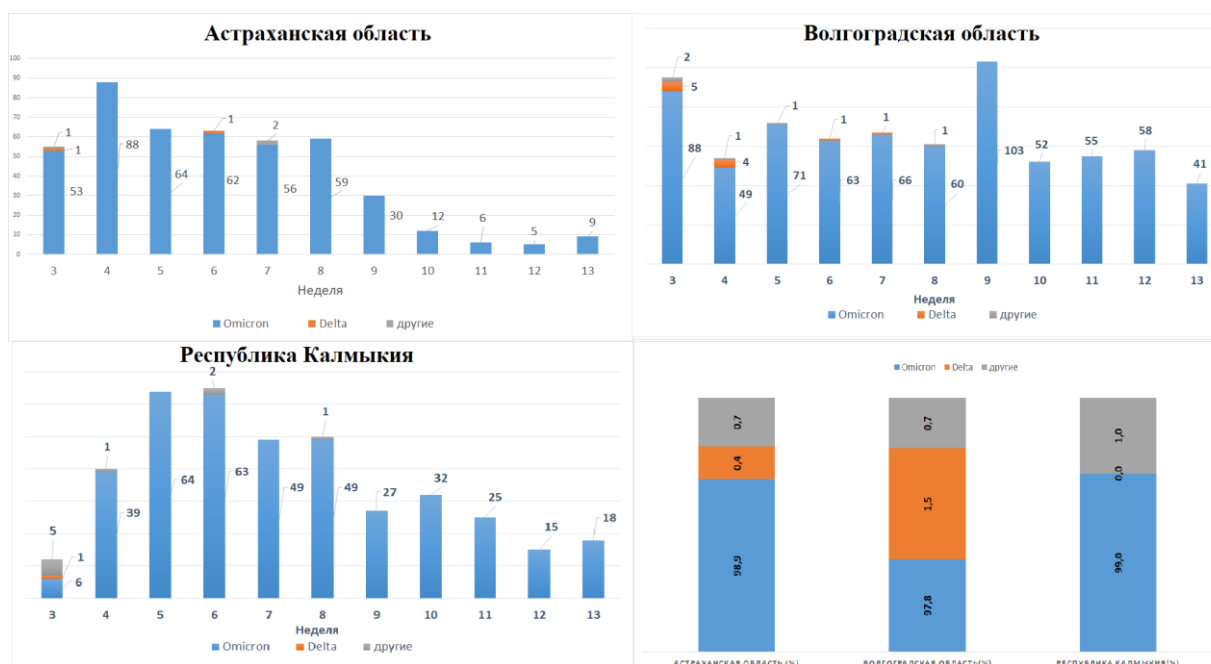
**Цель исследования:** анализ проявлений эпидемического процесса, вызванного геновариантом «омикрон» SARS-CoV-2, в Астраханской, Волгоградской областях и Республике Калмыкия за период с 13.01.2022 г. по 14.03.2022 г.

**Материалы и методы.** В работе использовались официальные статистические данные Управлений Роспотребнадзора по Астраханской, Волгоградской областям и Республике Калмыкия по заболеваемости COVID-19. Основным методом исследования – эпидемиологический анализ. Данные отчетов секвенирования были предоставлены ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора.

**Результаты и обсуждение.** В ходе анализа эпидемиологических данных по Астраханской, Волгоградской областям и Республике Калмыкия в период подъема заболеваемости COVID-19, на 13.01.2022 г. число заболевших за сутки в Астраханской области составляло 136 случаев (14 случаев на 100 тыс. населения), в Волгоградской области – 172 случая (7 случаев на 100 тыс. населения), Республике Калмыкия – 15 случаев (7 случаев на 100 тыс. населения). Затем последовал резкий подъем заболеваемости во всех трех субъектах (рисунок 1а).



(а) Динамика заболеваемости COVID-19 (на 100 тыс. населения) на территории Астраханской, Волгоградской областей и Республики Калмыкия за январь-март 2022 г.



(б) Распределение геновариантов возбудителя COVID-19 в образцах, поступивших для углубленного исследования.

Рис. 1. Распределение заболеваемости и геновариантов возбудителя COVID-19.

Пиковые значения заболеваемости COVID-19 (Рис.1а) были достигнуты за самый короткий период времени в Республике Калмыкия, а именно за 17 дней с начала подъема: 30 января 2022 года было зарегистрировано 525 больных (196 случаев на 100 тыс. населения). В Астраханской и Волгоградской областях максимальные показатели были достигнуты за 28 и 30 дней соответственно: 11.02.2022 г. в Астраханской обл. было зарегистрировано 900 больных (91 случай на 100 тыс. населения), в Волгоградской обл. 14.02.2022 г. было выявлено 2222 больных коронавирусом (90 случаев на 100 тыс. населения).

В период последнего подъема существенно изменилась структура заболеваемости по возрастным группам. Особенно значительно во всех трех регионах возросла заболеваемость детей в возрасте 7–14 лет: в Астраханской области в 1,5 раза (5651 инфицированных на 14.03.2022 г. по сравнению с 3729 больными на 13.01.2022 г.), в Волгоградской области в 2,3 раза (16742 инфицированных на 14.03.2022 г. по сравнению с 7398 больными на 13.01.2022 г.), в Республике Калмыкия в 2,2 раза (3683 инфицированных на 14.03.2022 г. по сравнению с 1644 больными на 13.01.2022 г.). Следует отметить, что рост доли детского населения в общей структуре заболеваемости закономерен, так как эта категория населения не подлежала вакцинации и была более уязвима для нового геноварианта SARS-CoV-2 «Омикрон».

Доля взрослого населения среди всех заболевших COVID-19 снизилась на 0,8% в Астраханской области, на 5,2% в Волгоградской области и на 6,8% в Республике Калмыкия.

Анализ распределения больных по тяжести течения заболевания за период четвертой волны показал, что во всех трех регионах за 2 месяца произошло увеличение доли случаев с легким течением заболевания: Астраханская область – на 3,5% (30245 заболевших на 13.01.2022 г. по сравнению с 45202 инфицированных за 14.03.2022 г.), Волгоградская область – на 6,3% (92772 инфицированных на 13.01.2022 г. по сравнению с 153328 заболевшими за 14.03.2022 г.), Республика Калмыкия – на 4,03% (21471 инфицированный на 13.01.2022 г. по сравнению с 32642 больными за 14.03.2022 г.). Количество заболеваний с тяжелым течением, наоборот, снизилось: Астраханская область – на 0,4% (2190 больных на 13.01.2022 г. по сравнению с 2489 за 14.03.2022 г.), Волгоградская область – на 1,4% (6411 заболевших на 13.01.2022 г. по сравнению с 6949 больными за 14.03.2022 г.), Республика Калмыкия – на 0,63% (848 заболевших на 13.01.2022 г. по сравнению с 902 инфицированными за 14.03.2022 г.).

Несмотря на высокие показатели заболеваемости, большинство случаев, вызванных геновариантом «омикрон» SARS-CoV-2, протекали в более легкой форме в виде ОРВИ или бронхитов, благодаря чему нагрузка на стационарную базу медицинских организаций стала ниже в сравнении с предыдущими волнами заболеваемости COVID-19.

В рамках выполнения приказа Роспотребнадзора [3] на базе ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора на 51 неделе 2021 г. в клиническом материале от больных из Астраханской области впервые был выявлен генетический вариант SARS-CoV-2 – B.1.1.529 – «омикрон», в Волгоградской области данный геновариант был обнаружен на 1 неделе 2022 года, в республике Калмыкия – на 2 неделе 2022 года.

По данным результатов секвенирования за январь-март 2022 г. (рис. 16) можно сделать вывод о вытеснении геновариантом «омикрон» других вариантов SARS-CoV-2 уже к 3-й неделе января 2022 года, в результате чего наблюдается резкий подъем заболеваемости населения.

**Заключение.** В ходе анализа эпидемических проявлений новой коронавирусной инфекции в регионах Нижнего Поволжья отмечено, что четвертая волна характеризовалась самым высоким подъемом заболеваемости за весь период наблюдения, значительно возросшей долей детей и снижением доли взрослого населения среди всех зарегистрированных случаев.

В период активной циркуляции штамма «омикрон» в рассматриваемых субъектах были приняты меры профилактического, медицинского, организационного,

управленческого характера, благодаря чему наблюдалось снижение заболеваемости. На 14.03.2022 г. наблюдалась тенденция снижения заболеваемости в Астраханской области до 117 случаев за сутки (12 на 100 тыс. населения), в Волгоградской области – до 963 случаев (39 на 100 тыс. населения), в Республике Калмыкия – до 48 случаев (18 на 100 тыс. населения).

#### **Литература:**

1. Брико, Н.И. и др. Пандемия COVID-19. Меры борьбы с ее распространением в Российской Федерации // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2020. – Т. 19. – №. 2. – С. 4-12.
2. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой инфекции (COVID-19). Версия 15. Министерство здравоохранения Российской Федерации. 22 февраля 2022.
3. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 56 от 19.02.2021 «О совершенствовании молекулярно-генетического мониторинга штаммов возбудителя новой коронавирусной инфекции».
4. Удовиченко, С.К. Эпидемические проявления COVID-19 в Волгоградской области в период 2020–2021 гг. / С.К. Удовиченко, Д.Н. Никитин, К.В. Жуков, А.В. Топорков, Д.В. Викторов, О.В. Зубарева, И.А. Климина, М.Н. Таратутина // Вестник ВолгГМУ. – 2021. – № 4 (80). – С. 30-37.
5. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
6. <https://стопкоронавирус.рф/>

### **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИММУНИЗАЦИИ НА ХОД ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19) НА ПОДВЕДОМСТВЕННЫХ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

**А.В. Килинбаева<sup>1</sup>, Д.С. Янгурина<sup>1</sup>, Г.М. Портнова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Территориальный отдел Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан в Бирском, Аскинском, Балтачевском, Бураевском, Караидельском, Мишкинском, Татышлинском районах, Республика Башкортостан, г. Бирск

<sup>2</sup>Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан в городах Бирск, Нефтекамск, Дуванском районе», Республика Башкортостан, г. Бирск

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ИММУНИЗАЦИЯ ПРОТИВ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ.**

Представлена оценка влияния вакцинации на ход эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции в Аскинском, Балтачевском, Бирском, Бураевском, Караидельском, Мишкинском, Татышлинском районах Республики Башкортостан.

An assessment of the impact of vaccination on the course of the epidemic process of a new coronavirus infection in the Askinsky, Baltachevsky, Birsky, Burayevsky, Karaidelsky, Mishkinsky, Tatyshlinsky districts of the Republic of Bashkortostan is presented.



Как говорил Н.И. Пирогов, будущее принадлежит медицине профилактической. Если перенести взгляд на болезнь как на процесс, который начинается задолго до наступления первых заметных глазом симптомов, то можно сделать медицину эффективной в предотвращении болезни и привести к отсрочке развития заболевания со всеми исходящими от него тяжелыми последствиями [1, 2, 3].

За последние три года наша страна столкнулась с тяжелым недугом – пандемией новой коронавирусной инфекции (COVID-19). В то время как у части населения, инфицированных COVID-19, заболевание протекает в легкой или умеренной форме, а некоторые не испытывают никаких симптомов, многие люди болеют тяжело и нуждаются в госпитализации [4, 5].

Известно, что мощное сопротивление против распространения инфекции в популяции людей, значительная часть которых имеет уже личный иммунитет, представляет коллективный. Эксперты уверены: проведение вакцинации не менее 70% населения позволит создать иммунитет населения, способный противостоять пандемии COVID-19 [5].

**Цель исследования** – оценка влияния иммунизации населения на характер течения заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) на территориях Аскинского, Балтачевского, Бирского, Бураевского, Караидельского, Мишкинского, Татышлинского районов Республики Башкортостан с 4 квартал 2020 года по 1 квартал 2022 года.

**Материалы и методы.** В качестве исходного статистического материала использовались сведения из внеочередных донесений (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 февраля 2016 г. № 11), форм федерального статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» и № 5 «Сведения о профилактических прививках» (утв. приказом Росстата от 31.12.2010 № 482). Достоверность различий в показателях заболеваемости определялась методом доверительных интервалов ( $p \leq 0,05$ ).

Общий алгоритм исследования состоит из этапов: анализа заболеваемости новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) на подведомственных административных территориях за 2021 год; анализа охвата иммунизацией населения за периоды времени с 4 квартал 2020 года по 1 квартал 2022 года; структурной характеристики форм течения заболевания и видов инфекционного заболевания, вызванного возбудителем новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на подведомственных административных территориях за периоды времени с 4 квартала 2020 года по 1 квартал 2022 года.

**Результаты и их обсуждение.** Исходным этапом исследования в работе является 4 квартал 2020 года. В указанный период времени на курируемых районах

территориального отдела Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Башкортостан в Бирском, Аскинском, Балтачевском, Бураевском, Караидельском, Мишкинском, Татышлинском районах (далее Территориальный отдел) началась иммунизация против новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

В целом, эпидемический процесс новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на исследуемых административных территориях протекал неоднородно. Так, за истекший период 2021 года в Аскинском, Балтачевском, Мишкинском, Татышлинском районах ( $3514,9 \pm 138,8^{0/0000}$ ,  $3303,9 \pm 133,4^{0/0000}$ ,  $3062,4 \pm 116,2^{0/0000}$  соответственно) наблюдались достоверно более высокие уровни заболеваемости по сравнению со среднереспубликанским показателем ( $2531,8 \pm 7,8^{0/0000}$ ), в то время как в Бирском, Бураевском и Караидельском районах наблюдались достоверно более низкие показатели заболеваемости ( $1706,5 \pm 51,3^{0/0000}$ ,  $1926,9 \pm 95,6^{0/0000}$ ,  $1629,7 \pm 81,2^{0/0000}$  соответственно) по сравнению со средним значением заболеваемости в целом по Республике Башкортостан.

Во всех курируемых районах с 4 квартала 2020 года планомерно проводилась вакцинация против новой коронавирусной инфекции (COVID-19), и к первому кварталу 2022 года по всем указанным территориям уровень охвата профилактическими прививками против новой коронавирусной инфекции (COVID-19) достиг отметки более 80% (рисунок 1).

Не исключается, что выявленный рост охвата профилактическими прививками против новой коронавирусной инфекции (COVID-19) благоприятно повлиял на характер течения данного заболевания. В частности, за анализируемый период времени наблюдается положительная тенденция к уменьшению числа случаев заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) в тяжелой форме течения, и его полное отсутствие в 1 квартале 2022 года; выявлено уменьшение числа случаев заболевания вирусной пневмонией, вызванных COVID-19 и увеличение числа случаев заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) в бессимптомной форме, легкой и средней степени тяжести; увеличение числа случаев заболевания острыми инфекциями верхних дыхательных путей множественной или не уточненной локализации, вызванные COVID-19, а так же носительства возбудителей COVID-19 (таблица 1).

Во всех анализируемых периодах сохраняется баланс с преобладанием доли острых инфекций верхних дыхательных путей множественной или не уточненной локализации, вызванные COVID-19, а так же доли случаев заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) в средней степени тяжести.

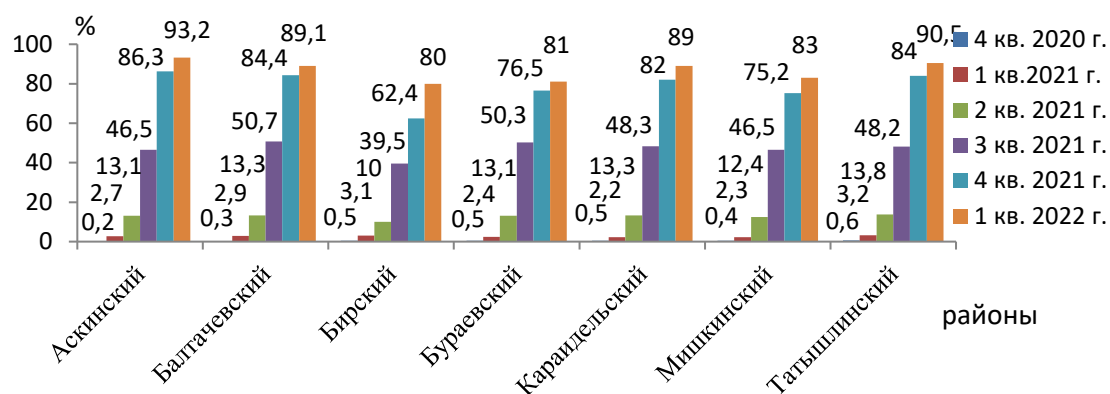


Рис. 1. Уровень охвата профилактическими прививками против новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в Аскинском, Балтачевском, Бураевском, Караидельском, Мишкинском, Татышлинском районах с 4 квартала 2020 года по 1 квартал 2022 года.

Таблица 1.

Суммарное количество случаев новой коронавирусной инфекции (COVID-19) по форме течения заболевания и видам инфекционных заболеваний, вызванных COVID-19 за 4 квартал 2020 года по 1 квартал 2022 года на исследуемых территориях

Периоды времени	Всего	Форма течения заболевания, абс.				Вид инфекционного заболевания, вызванного COVID-19, абс.		
		Бессимптомная форма	Легкая форма	Средней тяжести	Тяжелая форма	Острые инфекции верхних дыхательных путей множественной или не уточненной локализации, вызванные COVID-19	Вирусные пневмонии, вызванные COVID-19	Носительство возбудителя новой коронавирусной инфекции
4 квартал 2020 г.	2253 (100%)	11 (0,5%)	79 (3,5%)	2070 (91,9%)	93 (4,1%)	1775 (78,8%)	467 (20,7%)	11 (0,5%)
1 квартал 2021 г.	1594 (100%)	15 (0,9%)	2 (0,1%)	1526 (95,7%)	51 (3,2%)	1377 (86,4%)	202 (12,7%)	15 (0,9%)
2 квартал 2021 г.	592 (100%)	20 (3,4%)	2 (0,3%)	569 (96%)	1 (0,2%)	429 (72,5%)	143 (24,2%)	20 (3,4%)
3 квартал 2021 г.	2511 (100%)	12 (0,5%)	2 (0,1%)	2493 (99,3%)	4 (0,2%)	2114 (84,2%)	385 (15,3%)	12 (0,5%)
4 квартал 2021 г.	2196 (100%)	-	22 (1%)	2170 (98,8%)	4 (0,2%)	1806 (82,2%)	390 (17,8%)	-
1 квартал 2022 г.	8283 (100%)	54 (0,7%)	107 (1,3%)	8122 (98,1%)	-	8153 (98,4%)	76 (0,9%)	54 (0,7%)
Итого	17429 (100%)	112 (0,6%)	214 (1,2%)	16950 (97,3%)	153 (0,9%)	15654 (89,8%)	1663 (9,5%)	112 (0,6%)

Наименьшая доля из числа случаев всех заболеваний анализируемых периодов приходится по форме течения на бессимптомную форму, по виду инфекционного заболевания – на носительство возбудителя новой коронавирусной инфекции.

Наиболее тяжелый период заболевания приходится на 4 квартал 2020 года, где на долю тяжелой формы заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) приходится 60,8% из числа всех зарегистрированных случаев заболевания в тяжелой форме течения за весь анализируемый период (93 случая из 153).

Наибольшая доля вирусных пневмоний, вызванных COVID-19, приходится так же на 4 квартал 2020 года (28% – 467 случаев из 1663) и стабильно на уровне 17% держатся с 1-го по 4-ый квартал 2021 года (в среднем 280 случаев из 1663); наименьшая доля вирусных пневмоний из всех анализируемых периодов приходится на 1 квартал 2022 года (4,6% – 76 случаев из 1663).

В целом за анализируемый период времени наблюдается благоприятное изменение характера течения заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19).

### **Выводы.**

1. Принятые Территориальным отделом меры по систематической пропаганде вакцинопрофилактики против новой коронавирусной инфекции (COVID-19) повысили охват иммунизацией населения во всех курируемых районах с достижением отметки более 80% к 1 кварталу 2022 года.

2. С 4 квартала 2020 года по 1 квартал 2022 года наблюдается положительная тенденция к уменьшению числа случаев заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) в тяжелой форме течения и благоприятная тенденция к росту числа случаев заболевания в бессимптомной форме, легкой и средней степени тяжести течения.

3. С 4 квартала 2020 года по 1 квартал 2022 года наблюдается положительная тенденция к уменьшению числа случаев заболевания вирусной пневмонией, вызванных COVID-19, и рост числа случаев заболевания острыми инфекциями верхних дыхательных путей множественной или не уточненной локализации, вызванные COVID-19 и носительство возбудителей COVID-19.

4. Благоприятные изменения характера течения заболевания новой коронавирусной инфекцией (COVID-19), в части увеличения количества легких форм течения заболевания, снижения развития тяжелого течения и осложнений, вероятно связано с эффективным проведением мероприятий по вакцинопрофилактике.

### **Литература:**

1. Пахомов Д.В. Вакцинопрофилактика COVID-19 // Практическая пульмонология. 2020. № 3. С. 74.

2. Костинов М.П. Гипотеза эпидемического «благополучия» по коронавирусу SARS-CoV-2 в России // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2020. Т. 9, № 2. С. 50-56.

3. Малинникова Е.Ю. Новая коронавирусная инфекция. Сегодняшний взгляд на пандемию XXI века // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2020. Т. 9, № 2 С. 18-32.

4. Онищенко Г.Г., Сизикова Т.Е., Лебедев В.Н., Борисевич С.В. Анализ перспективных направлений создания вакцин против COVID-19. БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2020; 20(4):216-227.

5. Пащенко М.В., Хаитов М.Р. Иммунный ответ против эпидемических коронавирусов. Иммунология. 2020, 41 (1):5-18.

## **НАДЗОР ЗА ПАЦИЕНТАМИ 65+ С БЕССИМПТОМНЫМ COVID-19: УСКОРЕННОЕ ПРОТЕКАНИЕ ПАТОЛОГИЙ**

**В.М. Лахтин, М.В. Лахтин, А.В. Мелихова, В.Ю. Давыдкин, С.Ю. Комбарова**

ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии

и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПОСТКОВИДАЯ ПАТОЛОГИЯ, ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ, COVID-19.

Проведен анализ патологий контактных и других макросистем пациентов 65+ в связи с COVID-19-волнами пандемии: до и после вакцинации и ревакцинации от COVID-19, с бессимптомным течением болезни. Наблюдались закономерности: модулирование, устранение и усиление патологий; прогресс одних, консервация других и появление/проявление новых патологий в постковидный период, зависимо от пациента; массивированная атака вширь и вглубь; одновременность событий в сторону патологий в макросистемах (коже, глазах, слуховом аппарате, скелетно-мышечной, мозге); ускорение процессов старения организма. Предложена классификация постковидных синдромов пациентов 65+ по ранжированию рядов типов патологий с учетом времени их выявления, выраженности и доминированию, степени продолжительности и консервации, появлению новых патологий, различению органотропных субсиндромов. Приведенные данные указывают на необходимость углубленной диспансеризации пациентов 65+ в связи с усилением и прогрессированием постковидных патологий, в том числе у пациентов, перенесших болезнь бессимптомно.

The analysis of pathologies of contact and other macrosystems of patients 65+ in connection with COVID-19-waves of the pandemic: before and after vaccination and revaccination from COVID-19, with an asymptomatic course of the disease. The following patterns were observed: modulation, elimination and enhancement of pathologies; progress of some, preservation of others and the appearance/manifestation of new pathologies in the postcovid period, depending on the patient; massive attack in breadth and depth; simultaneity of events towards pathologies in sensory systems (skin, eyes, hearing aid, muscle-skeletal system); acceleration of the aging process of the body. The classification of post-COVID syndromes of patients 65+ is proposed according to the ranking of a number of types of pathologies, taking into account the time of their detection, severity and dominance, the degree of duration and conservation, the appearance of new pathologies, differentiation of organ sub-syndromes. These data indicate the need for in-depth medical examination of patients 65+ due to the intensification and progression of postcovid pathologies, including in patients who have had the disease asymptotically.

**Цель:** провести сравнительный анализ патологий у пациентов 65+ в связи с волнами COVID-19 в 2019–2022 гг., в том числе используя данные собственных публикаций [1-10].

**Материалы и методы.** Наблюдение пациентов с ноября 2019 по апрель 2022 гг., в том числе до и после вакцинации от COVID-19 (декабрь 2019 – январь 2020) и ревакцинации (ноябрь 2021) от COVID-19, с бессимптомным течением болезни.

**Результаты.** Обобщена динамика патологий функционирующих макросистем пациентов 65+ в связи с волнами пандемии COVID-19. Наблюдались:

- модулирующее влияние волн: устраняющее (регистрируемое менее часто) и/или усиливающее (в подавляющих случаях) патологии; кратковременное «прострельное» и «запкаливающее» проявление гиперчувствительности сенсорных непосредственно контактирующих с внешней средой макросистем (слухового аппарата, кожи);

- импульсивная динамика развития имеющихся патологий (варьирующая по амплитуде, в том числе повторяющаяся), соответствующая периодам волн; развитие первичных ранних патологических изменений как множественных веерных, с прогрессом вширь (по разнообразию мишеней и патологий в организме) и вглубь (по регистрируемому прогрессированию некоторых типов патологий), в том числе одновременное и параллельное – на примерах кожи, глаз, слухового аппарата, легких, скелетно-мышечной системы;

- прогресс одних, консервация других и проявление/ появление добавочных патологий у пациентов с бессимптомным течением COVID-19;

- ускорение процессов старения (выпадение волос на голове, темные пятна пигментации и характерная бугристость кожи на щеках).

В случае сравнительного одновременного наблюдения пары пациентов, зарегистрированы следующие ранжированные ряды патологий макросистем в порядке их проявления (в скобках – детализация):

- у пациента-1: *кожа* (первичные и вторичные картины мозаичного поражения, временная быстро проходящая сверхчувствительность [проявление модуляции системы] в местах первичных расчесов поражений без видимых дальнейших изменений на коже); *глаза* (набор признаков для обоих глаз, один глаз с осложненной/ быстро прогрессирующей и затем операционно удаленной катарактой); *слуховой аппарат* (частичные амплитудная и частотная потеря слуха, прогресс тугоухости 1-й степени ушей до 2-й и 3-й степени тугоухости отдельно рассматриваемого уха); *головной мозг* (периодические боли в затылочной области, позже – в глазах, с уреженными и, позднее, ускоренными перескоками «лево-право»); *структуры, связанные с ревматическим синдромом* (на фоне остеохондроза

в шейной и тазовой областях, мышечные боли по всему телу с более поздним акцентированием боли в мышцах нижних ребер спины при сидении и левой и правой мышц таза при хождении); *почки* (появление новой кисты, фиксируемый рост кист); *легкие* (соответствующее волнам обострение хронического бронхита с периодическим усилением отделения слизи; продолжающееся во все периоды серийное [по 3–4 раза подряд] чихание; в январе 2022 г. – сходные с действием штамма «омикрон» и ОРВИ першение в горле 2 дня на фоне ощущения «горячей кожи» с переходом в заложенность носа – следующие 3 дня, спустя 2 месяца после ревакцинации от COVID-19);

– у пациента – 2: легкие (возникший в 1-ю волну постковидный фиброз нижней части легких, постоянный усиливающийся/учащающийся в периоды волн сухой [без отделения мокроты] глубокий кашель на фоне хронического фарингита, в том числе в периоды после вакцинации и ревакцинации от COVID-19; появление и устойчивое воспроизведение в феврале–апреле 2022 г. громкого «с эхом» горлового кашля, характерного для инфекции омикроном); кожа (первичные кратковременные, а также пролонгированные на все периоды волн, в том числе после косметических масок пятна красноты на лобных срединных пазухах); правая часть щитовидной железы (регистрация мелких неоформленных в достаточной степени конгломератов); глаза (повторяющиеся покраснения всей оболочки, аллергические рези, усиление видимости сети сосудов, временное повышение внутриглазного давления с подозрением на глаукому); молочная железа (обострение поликистоза, резкая стимуляция локализованного разрастания железистой ткани с усиленным кровоснабжением); сердце (учащение проявления гипертонических обратимых перепадов).

Наблюдения регистрировали наличие постковидной патологической динамики в каждой отдельно взятой жизненно важной макросистеме.

На основании наблюдений предложена классификация синдромов пациентов 65+ в виде ранжированных рядов типов последовательно регистрируемых патологий по времени проявления/выявления, выраженности и доминированию, степени и виду остаточной консервации, появлению новых типов, смешанным признакам и параметрам.

**Выводы.** Описанные проявления и динамика патологий у пациентов в связи с COVID-19, подходы к классификации постковидных синдромов, в том числе органотропных субсиндромов на уровне отдельных макросистем (в том числе и особенно в ранние периоды появления и развития патологий), имеют диагностическое и прогностическое значение. Ранее предложенная нами концепция прогрессирующего ускоренного накопления в организме фенотипических полностью или частично обратимых ошибок функционирования физиологически важных макросистем в периоды

пандемии COVID-19 (всех 5 зарегистрированных в России волн) позволяет оценивать степень возрастания риска индивидуума заболеть COVID-19, в том числе повторно. Приведенные данные могут помочь в интегрированной и упорядоченной оценке сопровождающих COVID-19 патологий в рамках базы данных клинических случаев. Результаты поддерживают необходимость углубленной диспансеризации пациентов 65+, в том числе перенесших COVID-19 бессимптомно.

### **Литература:**

1. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Давыдкин И.Ю., Мелихова А.В., Давыдкин В.Ю. Перспективы защитных распознающих гликоконъюгаты не антительных систем против патологий и болезней в связи с присутствием *COVID-19* // Сборник материалов 1-й межд. НПК по вопросам противодействия новой коронавирусной инфекции и другим инфекционным заболеваниям (9–10 декабря 2020 г., Санкт-Петербург) / под ред. д-ра мед. наук, проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН, д-ра мед. наук, проф. В.В. Кутырева. – Саратов: Амирит, 2020. – С. 132-134. [https://rusneb.ru/catalog/000200\\_000018\\_RU\\_NLR\\_BIBL\\_A\\_012527563/](https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_012527563/)
2. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Давыдкин В.Ю., Мелихова А.В., Давыдкин И.Ю., Алешкин В.А. Перспективы распознающих гликоконъюгаты защитных систем в связи с КОВИДОМ // Эпидемиологический надзор за актуальными инфекциями: новые угрозы и вызовы. Сборник научных трудов Всерос. НПК с межд. участием, посвященной 100-летию акад. И.Н. Блохиной / Под ред. д.м.н. Н. Н. Зайцевой. – Н. Новгород: Изд-во «Медиааль», 2021. – С. 57-61.
3. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Давыдкин В.Ю., Мелихова Ю.В., Комбарова С.Ю. Концепция направленного влияния волн COVID-19 на доминирующие макросистемы пациентов 65+ // Материалы VIII Всерос. междисциплинарной НПК с межд. участием «Социально значимые и особо опасные болезни» / МЗ Рос. Федерации, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Межд. ассоциация специалистов в области инфекций, Федеральное медико-биологическое агентство, МЗ Краснодарского края, ФГБОУВО «Кубанский гос. мед. университет» МЗ России, Автономная некоммерческая организация «Содружество профессионального содействия врачам Северо-Запада». – Краснодар: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2021. – С. 53-54.
4. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Давыдкин В.Ю., Миронов А.Ю., Алешкин В.А., Афанасьев С.С., Комбарова С.Ю. КОВИД как мультицелевая инфекция: превентивные стратегии управления // Эпидемиологический надзор за актуальными инфекциями: Новые угрозы и вызовы. Сборник научных трудов Всерос. НПК с межд. участием, посвященной 100-летию акад. И.Н. Блохиной / Под ред. д.м.н. Н.Н. Зайцевой. – Н. Новгород: Изд-во «Медиааль», 2021. – С. 55-57. <https://www.nniiem.ru/file/sobytiya/100let/sbornik-100-let-blohinoy.pdf>
5. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Комбарова С.Ю. Сезонные изменения контактных макросистем пациента 65+ в связи с COVID-19 // Национальные приоритеты России. 2021. № 3 (42). С. 308-310. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47166402>.
6. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Комбарова С.Ю. COVID-19: мультицелевая инфекция, стратегии защиты // Национальные приоритеты России. 2021. № 3 (42). С. 310-313. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47166403>.
7. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Комбарова О.Ю., Давыдкин В.Ю., Алешкин В.А. Основанные на взаимодействиях лектинов и гликоконъюгатов стратегии против групп



болезней сопровождения *COVID-19* // Инфекционные болезни в современном мире: текущие и будущие угрозы: сборник трудов XIII Ежегодного Всерос. Конгресса по инфекционным болезням им. Акад. В.И.Покровского, г. Москва, 24-26 мая 2021 года. – Москва: Медицинское Маркетинговое Агентство (ММА), 2021. – С. 93.

8. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Мелихова Ю.В., Давыдкин В.Ю., Комбарова С.Ю. Влияние волн COVID-19 на контактирующие с внешней средой системы пациентов 65+ // Современная иммунопрофилактика: вызовы, возможности, перспективы: Сборник тезисов Всерос. НПК с межд. участием (г. Москва, 7–8 октября 2021 года) / под ред. акад. РАН В.Г. Акимкина. – М.: ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, 2021. – С. 42-43. <https://www.crie.ru/images/science/materials-immunoprof2021.pdf>.

9. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Мелихова А.В., Давыдкин И.Ю., Давыдкин В.Ю. Постбиотические и другие метаболитно-клеточные системы здоровья против ковидных инфекций и болезней // Проблемы научной мысли. – 2020. – Volume 6, № 10 (поиск в elibrary Том 10, № 6). – С. 3-24.

10. Lakhtin V.M., Lakhtin M.V., Afanasiev S.S., Davydkin V.Yu., Aleshkin V.A. Communications between proteins and glycoconjugates in organism infected with *COVID-19* // World Journal of Pharmaceutical Research (WJPR). 2021; 10(1): 37-54. DOI: 10.20959/wjpr20211-19459.

## **ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА АКТУАЛЬНЫМИ ИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ: НАУКА-ПРАКТИКЕ**

**В.В. Макарова<sup>1</sup>, И.Г. Зорина<sup>2</sup>, А.А. Котова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Челябинской области, г. Челябинск

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, г. Челябинск

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ОСТРЫЕ КИШЕЧНЫЕ ИНФЕКЦИИ, ДЕТИ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, МОНИТОРИНГ, ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ.

Острые кишечные инфекции (ОКИ) у детей дошкольного возраста представляют актуальную проблему, как в педиатрии, так и в эпидемиологическом аспекте [1, 2]. ОКИ занимают ведущее место в инфекционной патологии детского возраста, уступая по заболеваемости только гриппу и острым респираторным инфекциям. По данным ВОЗ, ежегодно в мире регистрируется от 1 до 1,2 млрд «диарейных» заболеваний и около 5 миллионов детей ежегодно умирают от кишечных инфекций и их осложнений [3].

ОКИ представляют большую группу инфекционных заболеваний с энтеральным механизмом заражения, вызываемых патогенными (шигеллы, сальмонеллы) и условно-патогенными бактериями (протеи, клебсиеллы, клостридии), вирусами (астровирусы и кальцивирусы), простейшими (амеба, криптоспоридии, балантидия коли) [4].

Широкое разнообразие этиологических агентов (бактерии, вирусы и простейшие), вызывающих кишечную инфекцию, высокая частота микст-инфекций, волнообразное течение клинической картины и частота вспышек в организованных коллективах детей, обосновывают необходимость поиска путей оптимизации диагностических подходов и противоэпидемических мероприятий в соответствии с современными научными данными [5].

Acute intestinal infections (AKI) in preschool children are an urgent problem, both in pediatrics and in the epidemiological aspect [1, 2]. AKI occupy a leading place in the infectious pathology of childhood, second only to influenza and acute respiratory infections in morbidity. According to WHO, from 1 to 1.2 billion people are registered annually in the world. "diarrheal" diseases and about 5 million children die annually from intestinal infections and their complications [3].

OКИ represent a large group of infectious diseases with an enteral mechanism of infection caused by pathogenic (shigella, salmonella) and conditionally pathogenic bacteria (proteus, klebsiella, clostridia), viruses (astroviruses and calciviruses), protozoa (amoeba, cryptosporidia, balantidia coli) [4].

The wide variety of etiological agents (bacteria, viruses and protozoa) that cause intestinal infection, the high frequency of mixed infections, the wave-like course of the clinical picture and the frequency of outbreaks in organized groups of children justify the need to find ways to optimize diagnostic approaches and anti-epidemic measures in accordance with modern scientific data [5].

**Цель** – провести эпидемиологический анализ острых кишечных инфекций у организованных детей дошкольного возраста Российской Федерации и Челябинской области.

**Материалы и методы:** в работе применены аналитический, эпидемиологический и статистический методы исследования.

Анализ результатов проводился с использованием материалов: Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации», Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области» с 2014 по 2020 г.г., годовые отчеты Министерства здравоохранения Челябинской области, с применением программного комплекса АС «Статистика Роспотребнадзор», данные эпидемиологического мониторинга Роспотребнадзора и форма федерального статистического наблюдения ф.№12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации». Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ многолетней динамики заболеваемости детей 2–7 летнего возраста (313000 детей), заболеваемости по нозологии, возрастным группам, полу и социальным группам.

**Результаты и их обоснование.** Установлено, что в Российской Федерации зарегистрировано максимальное число вспышек ОКИ в 44,0% дошкольных образовательных учреждениях и в 18,0% школ. Заболеваемость ОКИ в Российской Федерации среди организованных детей остается не стабильно высоком уровне (543423 случая) и в структуре заболеваемости преобладают ОКИ неустановленной (9,7 на 100 тыс. населения) и установленной этиологии (8,4 на 100 тыс. населения). Наименьший уровень заболеваемости отмечается по сальмонеллезу и дизентерии.

Причем более 60% эти заболевания зарегистрированы среди организованных детей дошкольного возраста.

В динамике 5 лет (2014–2018 г.г.) в структуре заболеваемости ОКИ отмечается снижение установленной этиологии в организованных дошкольных коллективах 82,3 до 79,2 на 100 тыс. населения (на 3,8%), заболеваемость ОКИ неустановленной этиологии остается стабильной.

Заболеваемость ОКИ детей дошкольного возраста в Челябинской области в 2020 году составила 1861 случаев (средний многолетний уровень за изучаемый период 19554 случаев). В динамике 7 лет (2014–2020 г.г.) отмечено снижение показателя в 1,6 раза (с 16,6 до 9,8 на 100 тыс. населения, рисунок 1).

В структуре заболеваемости ОКИ в организованных коллективах Челябинской области за 7 лет заболеваемость ОКИ неустановленной этиологии отмечается снижение 12,56 до 7,18 на 100 тыс. населения (в 1,7 раза), максимальная заболеваемость отмечается в 2017 году и составила 14,98 на 100 тыс. населения и к 2020 году имеет тенденцию к снижению. Такая же тенденция отмечается в снижении заболеваемости ОКИ и установленной этиологии с 10,71 до 5,72 на 100 тыс. населения (1,8), максимальная заболеваемость отмечается в 2017 году 12,63 на 100 тыс. населения и 2020 году имеет тенденцию к снижению до 5,72, низкая заболеваемость в 2020 году обусловлена ограничительными мероприятиями из-за пандемии (рисунок 2).

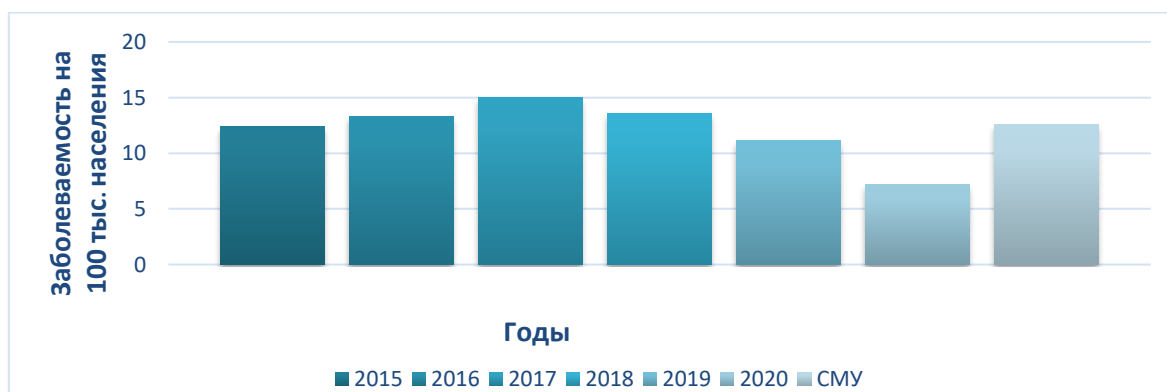


Рис. 1. Динамика заболеваемости ОКИ неустановленной этиологии у организованных детей по Челябинской области в 2014–2020 г.г. (на 100 тыс. населения).

Выявлено, что у 75,2% организованных детей зарегистрированы ОКИ. Средний многолетний уровень заболеваемости ОКИ у организованных детей составил 1,4 на 10 тыс. детского населения, а у неорганизованных детей – 0,4 на 10 тыс. детского населения (выше в 3,5 раза), что вероятно связано с переуплотненностью в группах дошкольных

организаций, несформированным иммунитетом у респондентов. Интересно отметить, что заболеваемость ОКИ у мальчиков выше, чем у девочек (3,8 и 3,2 на 10 тыс. детского населения соответственно) и выше 2–3 летнего возраста, чем у других возрастных групп.

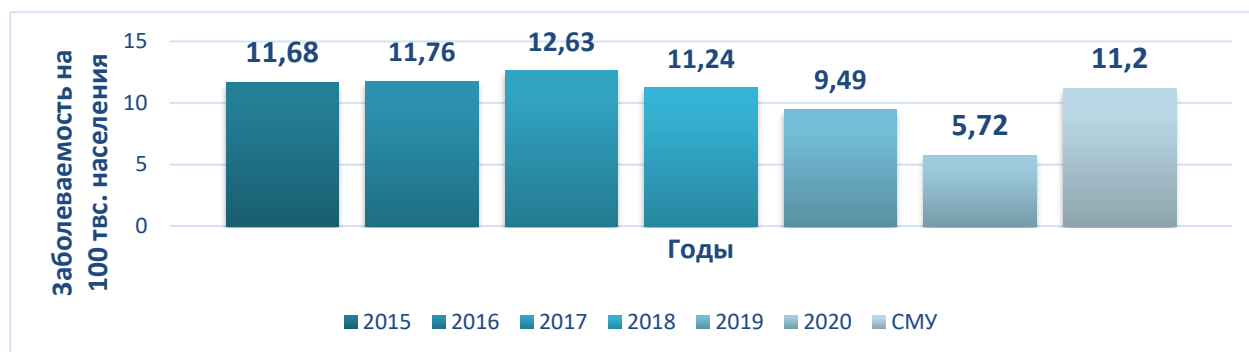


Рис. 2. Динамика заболеваемости ОКИ установленной этиологии у организованных детей по Челябинской области в 2014–2020 г.г. (на 100 тыс. населения).

Считаем, что зачастую динамические процессы в пейзаже возбудителей и их эволюционные изменения остаются вне поля зрения эпидемиологов, госпитальных эпидемиологов вследствие несовершенства системы мониторинга и информированности специалистов для углубленного эпидемиологического анализа с учетом нозологии, возрастных, половых, региональных особенностей.

**Выводы.** Таким образом, отмечено, что наибольшее число случаев заболеваний ОКИ в Российской Федерации и в Челябинской области зарегистрировано неустановленной этиологии и установленной этиологии. Более чем в 40% дошкольных организаций и у более 75% организованных детей зарегистрированы ОКИ. В динамике 5–7 лет в структуре заболеваемости ОКИ отмечается снижение ОКИ установленной этиологии в организованных дошкольных коллективах и статичность заболеваемости ОКИ неустановленной этиологии.

Выявлено, что заболеваемость ОКИ у мальчиков выше, чем у девочек в 1,1 раза и выше 2–3 летнего возраста, чем у других возрастных групп. Результаты полученных исследований позволяют указать на необходимость повышения уровня информированности по ОКИ и их профилактике.

#### Литература:

1. Хунафина Д.Х., Шамсиева А.М., Бурганова А.Н., Кутуев О.И., Галиева А.Т., Хабелова Т.А., Сыртланова Г.Р. Учебное пособие острые кишечные инфекции // Успехи современного естествознания. 2010. № 9. – С. 35-36.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации» (2014–2020 г.г.).

3. Горелов А.В. Острые кишечные инфекции у детей / А.В. Горелов. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2016. – 144 с.
4. Омолаева Т.С. Наблюдение детей с острыми кишечными инфекциями в амбулаторных условиях. Иркутск. 2012. – 25 с.
5. Аглямова Т.А. Анализ заболеваемости инфекции у детей в крупном промышленном городе / Т.А. Аглямова, О.Г. Лазаренко, М.Ф. Нурхаметова [и др.] // Казанский медицинский журнал. 2011. Т. 92, № 6. – С. 804-807.

**ЦИРКУЛЯЦИЯ МЕНИНГОКОККА СЕРОГРУППЫ А СРЕДИ  
ВЗРОСЛОГО ЗДОРОВОГО НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДЕ МОСКВЕ 2021–2022 гг.  
И.Г. Мартыненко<sup>1</sup>, Р.Ю. Юнусова<sup>1</sup>, Т.А. Скирда<sup>1</sup>, А.М. Бичучер<sup>1</sup>, Т.С. Свистунова<sup>2</sup>,  
С.Ю. Комбарова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, г. Москва

<sup>2</sup>ГБУЗ «Инфекционная клиническая больница № 2 Департамента здравоохранения  
города Москвы», г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МЕНИНГОКОККОВАЯ ИНФЕКЦИЯ, АНТИТЕЛА К МЕНИНГОКОККУ СЕРОГРУППЫ А, ЦИРКУЛЯЦИЯ МЕНИНГОКОККА, ИФА.

Носительство менингококка среди здоровых лиц вызывает синтез специфических антител IgM класса, по определению которых в ИФА можно судить о встрече с менингококком. Исследовано 180 образцов сывороток крови от здоровых людей в возрасте от 20 до 90 лет. Показано, что в возрастной группе 20–60 лет выявлены антитела класса IgM у 14,4±3,7%, у лиц старшего возраста 61–90 лет – 7,8±2,8% ( $p>0,05$ ), что свидетельствует о циркуляции МСА среди здорового населения, которая в старшей возрастной группе в 1,8 раза выше, чем среди лиц более молодого возраста.

The carriage of meningococcus among healthy individuals causes the synthesis of specific antibodies of the IgM class, by the definition of which in the ELISA one can appreciate a meeting with meningococcus. 180 samples of blood sera from healthy people aged 20 to 90 years were studied. It was shown that in the age group of 20–60 years, antibodies of the IgM class were detected in 14,4±3,7%, in older people aged 61–90 years – 7,8±2,8% ( $p>0,05$ ), which indicates the circulation of MSA among the healthy population, which is 1.8 times higher in the older age group than among younger people.

В период спорадической заболеваемости менингококковой инфекции (МИ) с показателем заболеваемости ниже порогового уровня (<2,0 на 100 тыс. населения) [1] сохраняется циркуляция менингококка эпидемически значимой серогруппы А (МСА) среди здорового населения. Иммунизирующее действие носительства характеризуется стимулированием специфического иммунного ответа: выработкой антител класса IgM, что косвенно свидетельствует о встрече с МСА, то есть циркуляции менингококка среди населения. Несмотря на строгие ограничения, введенные в Российской Федерации

и в г. Москве, в связи с распространением новой коронавирусной инфекции, продолжалась циркуляция МСА среди взрослого здорового населения в 2020–2021 гг. Проведенными ранее исследованиями показано, что серопревалентность по антителам класса IgM к МСА в допандемийный период (2016–2019 гг.) варьировала – от 9,2 до 33,0% (в 2019 г. – 27,4%), а в 2020–2021 гг. она составляла в среднем 15,3%, то есть интенсивность циркуляции МСА снизилась в 1,8 раза.

Проведено сравнительное изучение серопревалентности по антителам класса IgM здорового населения г. Москвы двух возрастных групп: 20–60 лет и 61–90 лет в зимние месяцы (декабрь 2021 г., январь 2022 г, однократно), для которых характерен наибольший уровень носительства по сравнению с другими сезонами. Исследование проведено с помощью разработанного в ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского метода иммуноферментного анализа (ИФА) по определению антител класса IgM к полисахариду МСА. В экспериментах доказана высокая чувствительность и достаточная специфичность метода.

Исследовано 180 образцов сывороток крови, в том числе в возрастной группе 20–60 лет – 90 образцов (20–40 лет – 42 чел., 41–60 – 48 чел.) и 61–90 лет – 90 образцов (61–70 лет – 57 чел., 71–90 лет – 33 чел.).

В обеих возрастных группах выявлены антитела класса IgM, однако, удельный вес лиц с антителами IgM был выше в возрастной группе 20–60 лет –  $14,4 \pm 3,7\%$  по сравнению с возрастной группой 61–90 лет –  $7,8 \pm 2,8\%$  ( $p > 0,05$ ), что можно объяснить менее активным образом жизни лиц более старшей возрастной группы.

Таким образом, в период спорадической заболеваемости менингококковой инфекцией в г. Москве, в условиях ограничительных мер, введенных в связи с новой коронавирусной инфекцией, МСА продолжал циркулировать среди взрослого населения в г. Москве, при этом интенсивность циркуляции среди старших возрастных групп была в 1,8 раза ниже, чем среди лиц более молодого возраста. Однако, учитывая, что для лиц старших возрастов характерна высокая летальность от ГФМИ (до 31,5% в 2021 г. по данным ИКБ № 2 ДЗМ г. Москвы), целесообразно при увеличении показателя заболеваемости МИ [2] рассмотрение вопроса о вакцинации лиц старше 60 лет зарегистрированными на территории Российской Федерации вакцинами.

#### **Литература:**

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – 2021. – С. 165.
2. Санитарные правила и нормы: СанПиН 3.3686-21 Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней: утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 N 4 (ред. от 11.02.2022) (XXXIX. Профилактика менингококковой инфекции).

## **РИСКИ ЗАРАЖЕНИЯ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ В ГОРОДЕ УЛЬЯНОВСКЕ**

**А.А. Нафеев<sup>1,2</sup>, П.Г. Вовкотеч<sup>1</sup>, Е.Ю. Жукова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ульяновской области», г. Ульяновск

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», медицинский факультет,  
г. Ульяновск

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ ИНФЕКЦИИ, ГОРОД, ГЕМОМРАГИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ, ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩЕВЫЕ БОРРЕЛИОЗЫ, ГРЫЗУНЫ, КЛЕЩИ.

В результате социально-экономических преобразований, происходящих в Российской Федерации в последние 20 лет, неуклонно растет численность городского населения, а сами города увеличиваются в своих площадях, поглощая не только прилегающие населенные пункты, но и внегородскую фауну и флору, а с ними и природные очаги тех или иных природно-очаговых инфекционных (ПОИ) заболеваний. В результате исследования установлено, что полученные результаты подтверждают наличие необходимых условий для формирования и функционирования природных очагов на территории мегаполиса – г. Ульяновск. Следует отметить, что за последние годы риск инфицирования горожан значительно вырос.

As a result of the socio-economic transformations taking place in the Russian Federation over the past 20 years, the urban population is steadily growing, and the cities themselves are increasing in their areas, absorbing not only adjacent settlements, but also extra-urban fauna and flora, and with them natural foci certain natural focal infectious (NFI) diseases. As a result of the study, it was found that the results obtained confirm the presence of the necessary conditions for the formation and functioning of natural foci on the territory of the metropolis – Ulyanovsk. It should be noted that in recent years the risk of infection among citizens has increased significantly.

Вопросы наличия условий очагов природно-очаговых инфекций (ПОИ) на территории мегаполисов давно беспокоят исследователей [5] и требуют формирования отдельного направления эпидемиологического надзора, учитывая численность проживающего населения, а так же ежедневно временно посещающих их людей.

Областной центр Ульяновской области (г. Ульяновск) и прилегающий Ульяновский район – это часть единой природной системы (ЕПС), особенно с тех времен когда границы города увеличились за счет включения сельских населенных пунктов. В условиях ЕПС обитает 11 видов переносчиков, включая 5 видов иксодовых клещей. Прокормителями клещей являются 6 видов грызунов, среди которых доминирует рыжая полевка, в меньшей степени лесная и домовая мыши, обыкновенная полевка. Наличие единой природной среды, в которой обитают животные переносчики – резервуары инфекций, способствует распространению многих ПОИ, из которых следует выделить

геморрагическую лихорадку с почечным синдромом (ГЛПС) и иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ), а с весны 2022 года – гранулоцитарный анаплазмоз человека (ГАЧ), что связано с совершенствованием лабораторной диагностики на клещевые инфекции. Учитывая возможность сочетаний возбудителей в переносчиках, имеются все основания для регистрации сочетанных инфекций, что подтверждается результатами лабораторных исследований.

Нами была поставлена задача провести сравнительный эпидемиологический анализ с целью выявления новых (или сохранившихся) эпидемиологических рисков для заражения природно-очаговыми инфекциями населения мегаполиса (г. Ульяновск).

Система социально – гигиенического мониторинга (СГМ), нацеленная прежде всего на совершенствование надзора за санитарно-эпидемиологическим благополучием и развитием механизмов управления рисками для здоровья населения, требует дальнейшего совершенствования в связи с развитием медицины окружающей среды – раздела медицины, специализирующегося на изучении заболеваний у человека, формирующихся вследствие воздействия факторов окружающей среды, и разрабатывающей методы диагностики, предупреждения и контроля заболеваний, связанных с влиянием среды обитания на отдельного человека [2].

В результате социально-экономических преобразований, происходящих в Российской Федерации в последние годы, неуклонно растет численность городского населения, а сами города увеличиваются в своих площадях, поглощая не только прилегающие населенные пункты, но и внегородскую фауну и флору, а с ними и природные очаги тех или иных природно-очаговых инфекционных (ПОИ) заболеваний. В современном мире более трех четвертей населения проживает в городах. Чем больше зеленых зон и парков имеется в городе, тем комфортнее чувствуют себя в нем обитатели, в число которых входят иксодовые клещи и их прокормители [1]. Территория современного города представляет собой взаимосвязанный комплекс разнообразных стадий – жилого сектора, наземных и подземных коммуникаций, рекреационных и рудеральных зон, промышленных объектов и др. Существенной особенностью городской среды также является наличие множества экотопов – переходных, промежуточных зон между основными биотопами [3, 4].

Воздействие урбанизации на эпидемический процесс при ПОИ выражается в постоянном росте доли горожан в общей структуре заболеваемости населения, а также в формировании городских синантропных (урбанических) очагов зоонозов, расположенных непосредственно в границах городов и поддерживаемых за счет синантропных животных



и клещей. Наибольшую эпидемиологическую опасность для городского населения представляют грызуны и кровососущие членистоногие.

На территории г. Ульяновска и его окрестностей расположены многочисленные лесные ландшафты, тем самым определяя наличие природных очагов различных зоонозов. Оценка риска для населения определяется численностью, видовым составом и инфицированностью мышевидных грызунов; обилием иксодовых клещей, их инфицированностью возбудителями клещевого вирусного энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов, числом нападений на человека.

Учитывая определенные сложности в проведении зоологических исследований по геморрагической лихорадке с почечным синдромом (ГЛПС), с целью изучения сообществ мышевидных грызунов и их участия в циркуляции хантавирусов ГЛПС в период 2009–2010 гг. были проведены отловы стандартными методами в 5 парках г. Ульяновска, относящихся к ландшафтным: парк «Черное Озеро», парк «Винновская Роща», парк «Дружбы народов»; лесопарки – парк «Победы», парк «Юности».

Во всех парках видовой состав фауны был представлен преимущественно типичным лесным сообществом, где расселились грызуны рода *Apodemus* (мышь лесная), рыжая полевка и желтогорлая мышь. В отловах, кроме того, встречаются также грызуны – обитатели открытых биотопов – обыкновенная полевка, полевая мышь. Известно, что устойчивость полевой мыши к антропогенным нагрузкам значительно превосходит устойчивость двух других видов. Типично лесной вид – рыжая полевка, доминируя в лесах области, не встречается в парках, расположенных внутри города (парки «Дружбы народов», «Черное Озеро»), в отличие от 3-х других парков, где численность ее минимальна. Следует отметить, что данное положение осталось неизменным. Следует только добавить в список грызунов домовую мышь.

В работах зоологической группы ФБУЗ «ЦГиЭ в Ульяновской области» (2014–2015 гг.) отмечалось, что зоологическое обследование объектов города Ульяновска, проводимые на основании предписаний Управления РПН по Ульяновской области на наличие грызунов, позволило составить картину заселенности города синантропными грызунами. Это верно только отчасти, потому что не носит планомерного научного исследования, а представляет отрывочные данные, основанные на жалобах (не всегда объективных) жильцов. Фауна заселенных грызунами объектов по отловам грызунов была представлена типичными синантропными видами: домовая мышь, серая крыса.

Анализ инфицированности хантавирусами ГЛПС мышевидных грызунов по результатам отловов 2010 года подтвердил их персистенцию в сообществах 4-х парков (кроме парка «Юности»). В архивных материалах учреждения имеются данные по

выявлению инфицированных грызунов и в парке «Юности». В 2011 году инфицированных грызунов не выявлено. Следует обратить внимание, что инфицированность в парках (материалы 2010 года) в летний период в 10 раз превысила среднеобластной показатель (25% против 2,5%). При этом самая высокая инфицированность имела место в парках «Черное Озеро» – 56% и «Винновская Роща» – 50%. В последние годы (2016–2021 гг.) антиген хантавирусов выявлялся в 5-ти случаях (парки «Дружба Народов», «Винновская роща», «Прибрежный»).

Случаи заболеваний ГЛПС среди горожан (2005–2010 гг.), связанные с инфицированностью на территории областного центра (данные эпидемиологического анамнеза) составили 15,5%. По районам (всего 4) выделялся Заволжский р-н – 40%. В 2019–2020 гг. риск заражения на территории г. Ульяновска вырос и составил 29,6% (по опросу больных), на Заволжский район пришлось 52,5% всех городских случаев.

Всего с 1992 по 2010 годы среди жителей областного центра был зарегистрирован 551 случай иксодовых клещевых боррелиозов (ИКБ), из них с указанием на возможное инфицирование (присасывание, напозание клещей) на внутригородской территории 81 случай ИКБ (14,7%). По г. Ульяновску инфицирование больных происходило во всех 4-х районах. ДНК боррелий в последние 2 года (2020–2021 гг.) в клещах, снятых с людей, при наличии в эпиданамнезе указания на присасывание в черте города, была обнаружена в 28,6% случаях. Заболеваемость ИКБ, связанная с заражением на территории г. Ульяновска в этот период составила 27,02%.

С 2005 по 2010 гг. среди жителей г. Ульяновска имели место 7 случаев клещевого вирусного энцефалита (КВЭ), и ни один из них не был подтвержден присасыванием клеща на территории г. Ульяновска. В тоже время из 46 случаев обнаружения антигена КВЭ (2007–2010 гг.) у жителей г. Ульяновска, обратившихся в травмпункты, 16 человек указали на пребывание в период возможного контакта с клещами, на территории г. Ульяновска – 34,7%. Антиген КВЭ в последние 2 года (2020–2021 гг.) в клещах, снятых с людей, при наличии в эпиданамнезе указания на присасывание в черте города, был обнаружен в 36,0% случаях. Заболеваемость КВЭ, связанная с заражением на территории г. Ульяновска в этот период не регистрировалась.

С 1981 по 2011 годы на территории мегаполиса было обнаружено 4 вида клещей: 2-х иксодовых – *I. ricinus* (17,2%) и *I. persulcatus* (7%); 2-х дермацентора: *D. pictus* (70,5%) и *D. marginatus* (5,8%). Удельный вес иксодовых клещей в сборах по г. Ульяновску составил 24,2%, что возможно и определило невысокую заболеваемость населения КВЭ и ИКБ, связанную с присасыванием клещей на территории областного центра. В 2018–2021 гг. удельный вес иксодовых клещей вырос до 43,6% в сборах, а

дермаценторов снизилась до 55,8%. В этот период в отловах был обнаружен 1 клещ *Rhipicephalus rossicus*.

Полученные результаты подтверждают наличие резервуаров и переносчиков возбудителей представленных ПОИ на территории г. Ульяновска. Приведенные показатели инфицированности и заболеваемости указывают на возрастание рисков заражения.

Учитывая тенденцию к продолжению расширения границ областного центра в эндемичный, по целой группе природно-очаговых инфекций Ульяновский район, необходим постоянный, системный зоолого-энтомологический мониторинг с типизацией природных очагов.

Знание эпидемиологических особенностей ГЛПС и ИКБ в условиях мегаполиса, позволяет более целенаправленно и дифференцированно определять стратегические направления эпидемиологического надзора за этими инфекциями, главными направлениями в котором является целый комплекс методов неспецифической профилактики.

#### **Литература:**

1. Алексеев А.Н., Дубинин Е.В., Мовилэ А. Особенности очагов клещевых инфекций в урбаноценозах // Журн. инфекц. пат. – 2009. – Т. 16, № 3. – С. 55-56.
2. Беляев Е.Н., Фокин М.В., Калиновская М.В. Социально-гигиенический мониторинг: проблемы в связи с развитием медицины окружающей среды // Гиг. и сан. – 2006. – № 1. – С. 6-7.
3. Карасева Е.В., Телицына А.Ю., Самойлов Б.Л. Млекопитающие Москвы в прошлом и настоящем. – М., 1999.
4. Клоуснитцер Б. Экология городской фауны (пер.с нем.). – М., 1990.
5. Нечаев В.В., Яковлев А.А., Усков А.Н., Бобурина Л.Е., Лаврова Н.В., Погромская М.Н., Асланов Б.И., Шапарь А.О., Павленко С.В., Поджидаева Л.Н., Иванов А.К., Кравцова А.И., Лешпик С.А., Витович Е.И., Федуняк М.И. Актуальные природно-очаговые инфекции, передаваемые клещами, в Санкт-Петербурге // Журнал инфектологии. – 2018. – Т. 10, № 4. – С. 104-114.

**РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЯВЛЕНИЙ  
ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛИХОРАДКИ ЗАПАДНОГО НИЛА  
(НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**Д.Н. Никитин<sup>1</sup>, С.К. Удовиченко<sup>1</sup>, К.В. Жуков<sup>1</sup>, Д.В. Коврижных<sup>2</sup>, Е.В. Путинцева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт»

Роспотребнадзора, г. Волгоград

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Волгоград

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЛИХОРАДКА ЗАПАДНОГО НИЛА, ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ, ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Цель исследования – разработка математической модели проявлений эпидемического процесса лихорадки Западного Нила (ЛЗН) и подготовка прогноза развития эпидемиологической ситуации на ее основе (на примере Волгоградской области). Основной метод исследования – математическое моделирование с использованием линейных, полиномиальных и экспоненциальных аппроксимаций. На основе концептуальной схемы прогнозно-аналитической модели выделены ведущие факторы, влияющие на интенсивность проявлений эпизоотического и эпидемического процесса ЛЗН – температура воздуха и численность переносчиков возбудителя ЛЗН. По данным факторам построены динамические ряды, включающие значения соответствующих показателей, а также количество зарегистрированных случаев заболевания ЛЗН. Установлены границы температурных диапазонов, соответствующих различной степени выраженности численности переносчиков и заболеваемости ЛЗН. Описаны аппроксимационные уравнения, определяющие количество случаев заболевания на основе данных численности переносчиков в соответствующем месяце при температуре воздуха, равной заданному диапазону. Исходя из полученных результатов, проведена оценка эффективности разработанной модели на ретроспективных данных о заболеваемости ЛЗН, численности переносчиков возбудителя ЛЗН и температуры воздуха в Волгоградской области, показавшая высокую долю совпадений расчетного и фактического числа случаев заболевания ЛЗН (точность прогноза составляет от 82,5% до 95%). При этом, в сезон 2022 г. ожидается в достаточной степени интенсивное течение эпидемического процесса ЛЗН, аналогичное таковому в 1999, 2010 и 2012 гг.

The objective of the study – to develop a mathematical model of West Nile fever (WNF) epidemic process manifestations and prepare a forecast for the development of the epidemiological situation based on it (on the example of the Volgograd region). The main research method is mathematical modeling using linear, polynomial and exponential approximations. Based on the conceptual scheme of the predictive-analytical model, the leading factors influencing the intensity of WNF epizootic and epidemic process manifestations, i.e., air temperature and the number of WNF pathogen vectors, were identified. By these factors, dynamic series, including the values of the corresponding indicators, as well as the number of registered WNF cases, were constructed. The boundaries of temperature ranges corresponding to varying degrees of expressiveness of the vectors number and the WNF incidence have been established. Approximation equations are described that determine the number of cases by the vectors number in the corresponding month at an air temperature equal to a given range. Based on the obtained results, the effectiveness of the developed model on retrospective data on the

WNF incidence, the number of carriers of WNF pathogen and air temperature in the Volgograd region was evaluated, which showed a high proportion of coincidences between the calculated and actual number of WNF cases (forecast accuracy is from 82.5% up to 95%). At the same time, in the season of 2022, a sufficiently intensive course of the WNF epidemic process is expected, similar to that in 1999, 2010, and 2012.

Одним из приоритетных направлений эпидемиологического надзора за лихорадкой Западного Нила (ЛЗН) является прогнозирование развития эпидемиологической ситуации, которое позволяет оптимизировать комплекс профилактических и противоэпидемических мероприятий. Ключевой аспект данного направления – разработка адекватного краткосрочного прогноза, учитывающего влияние природно-климатических и экологических условий на течение эпизоотического и эпидемического процесса этой инфекции. В качестве модельной территории представляется возможным использовать Волгоградскую область, характеризующуюся наибольшей интенсивностью проявлений ЛЗН в России (около 44% случаев заболевания) и наличием подходящих условий, обеспечивающих устойчивую циркуляцию возбудителя [1].

Цель исследования – разработка математической модели проявлений эпидемического процесса ЛЗН и подготовка прогноза развития эпидемиологической ситуации на ее основе (на примере Волгоградской области).

В работе использованы: информация о зарегистрированных случаях ЛЗН, представленная Управлением Роспотребнадзора по Волгоградской области в Референс-центр по мониторингу за возбудителем ЛЗН на базе ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора (далее – Референс-центр) в 1999–2021 гг., данные ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Волгоградской области» о численности основных переносчиков вируса Западного Нила (ВЗН) – комаров рода *Culex* на территории Волгоградской области в 1999–2021 гг., а также метеорологические и гидрологические данные (показатели температуры воздуха, зарегистрированные на метеостанции «Волгоград (Гумрак)», уровень и температура воды в р. Волга в сезон передачи ВЗН за 1999–2021 гг.). Основным методом исследования – математическое моделирование с использованием линейных, полиномиальных и экспоненциальных аппроксимаций. Статистическая обработка данных и собственно моделирование проводилось с использованием средств табличного процессора Microsoft Excel 2016.

На первом этапе исследования нами сформирована концептуальная схема прогнозно-аналитической модели по результатам оценки целого комплекса факторов, влияющих на интенсивность проявлений эпизоотического и эпидемического процесса ЛЗН: климатических (среднезимние, среднелетние, среднесезонные и среднегодовые

значения температуры воздуха), экологических (численность основных переносчиков ВЗН) и гидрологических (уровень и температура воды). Было установлено, что температура воздуха и численность переносчиков ВЗН являются ведущими из них, причем воздействие имеет временную задержку, составляющую приблизительно 1 месяц.

Далее, указанные показатели были преобразованы в динамические ряды, включающие значения температуры воздуха и численности переносчиков за анализируемый период, а также число подтвержденных случаев заболевания ЛЗН с учетом временной задержки, т.е. в месяцы, предшествующие росту заболеваемости (июль, август). На основе полученных данных установлено, что пиковые уровни численности переносчиков и количества выявленных заболевших в различные годы отмечались в 6 диапазонах температур – «менее 23°C», «23–25°C» и «более 25°C» в июле и «менее 23°C», «23–26°C» и «более 26°C» – в августе. Затем, используя метод корреляционного анализа была оценена сила статистической связи между численностью переносчиков и заболеваемостью ЛЗН в вышеупомянутых диапазонах – в большинстве случаев связь носила линейный характер (коэффициент корреляции более 0,95).

Следующим этапом являлось построение аппроксимационных уравнений (функций) для каждого из диапазонов. В качестве независимых переменных ( $x$ ) этих функций использовались показатели численности переносчиков, а их значения ( $y$ ) представляют собой предполагаемое количество случаев заболевания в соответствующем месяце при температуре воздуха, равной заданному диапазону. Сравнительный анализ функций показал, что наиболее достоверный результат демонстрирует полиномиальная аппроксимация второй степени во всех случаях, за исключением функции, описывающей число больных ЛЗН в августе при температуре воздуха в июле, превышающей 26°C – она является линейной. В целом, полученная математическая модель включает 6 уравнений, позволяющих рассчитать ожидаемое количество случаев заболевания ЛЗН в августе и сентябре на основе показателей численности переносчиков ВЗН и температуре воздуха, зарегистрированных в июле и августе, соответственно.

На заключительном этапе исследования нами была проведена оценка эффективности модели на ретроспективных данных о заболеваемости ЛЗН, численности переносчиков ВЗН и температуре воздуха в Волгоградской области, показавшая высокую долю совпадений расчетного и фактического числа случаев заболевания ЛЗН – совокупный показатель точности прогноза составляет от 82,5% до 95%. Также, с использованием разработанной модели был подготовлен прогноз интенсивности проявлений эпидемического процесса ЛЗН в Волгоградской области в сезон 2022 г. – при температуре воздуха, соответствующей климатическому прогнозу, и численности

переносчиков на уровне среднесезонных значений ожидается в достаточной степени интенсивное течение эпидемического процесса, аналогичное таковому в 1999, 2010 и 2012 гг. (расчетное число больных ЛЗН в августе составляет 175 чел., в сентябре – 51 чел.).

Таким образом, на основе разработанной двухфакторной математической модели проявлений эпидемического процесса ЛЗН возможна подготовка краткосрочного прогноза развития эпидемиологической ситуации в предстоящий сезон. При этом, в качестве входных данных для вычислений могут быть использованы результаты климатического и энтомологического прогнозов для соответствующей территории.

#### **Литература:**

1. Прислегина Д.А., Дубянский В.М., Платонов А.Е., Малецкая О.В. Влияние природно-климатических факторов на эпидемиологическую ситуацию по природно-очаговым инфекциям // Инфекция и иммунитет. – 2021. – Т. 11. – № 5. – С. 820-836. doi: 10.15789/2220-7619-ЕОТ-1631

### **ОБНАРУЖЕНИЕ ВАРИАНТА OMICRON SARS-COV-2 В ОБРАЗЦАХ СТУЛА ДЕТЕЙ С ОСТРОЙ КИШЕЧНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ**

**Н.А. Новикова, Н.В. Елифанова, О.В. Морозова, Т.А. Сашина, С.Г. Селиванова,  
А.Ю. Кашников**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора,  
г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** SARS-COV-2-OMICRON, ДЕТИ, ОБРАЗЦЫ СТУЛА.

Проведено исследование 1407 образцов стула детей, госпитализированных с острой кишечной инфекцией в один из инфекционных стационаров г. Нижнего Новгорода с ноября 2021 г. по апрель 2022 г. В период подъема заболеваемости COVID-19 (январь-март 2022 г.), связанной с циркуляцией нового варианта SARS-CoV-2 Omicron, РНК коронавируса обнаружена в копроматериале детей в 3,5% (27/775) случаев как в моноинфекции, так и в сочетании с вирусами кишечной группы. В копроматериале больных с диареей идентифицированы варианты Omicron BA.1 и BA.2.

A study was made of 1407 stool samples of children hospitalized with acute intestinal infection in the infectious disease hospital of Nizhny Novgorod from November 2021 to April 2022. During the rise in the incidence of COVID-19 (January-March 2022), associated with the circulation of a new variant of SARS-CoV-2 Omicron, coronavirus RNA was found in the feces of children in 3.5% (27/775) of cases, both in mono-infection and in combination with intestinal viruses. Omicron BA.1 and Omicron BA.2 variants of SARS-CoV-2 were identified.

**Введение.** Вирус SARS-CoV-2 (порядок *Nidovirales*, семейство *Coronaviridae*, подсемейство *Orthocoronavirinae*, род *Betacoronavirus*), являющийся этиологическим агентом новой тяжелой коронавирусной инфекции (COVID-19) был впервые обнаружен в

декабре 2019 г. в г. Ухань (Китай) [1]. В процессе активной циркуляции этот вирус, обладающий высоким мутационным потенциалом, стал родоначальником ряда вариантов, которые быстро распространялись по странам и континентам, вызывая волны подъема заболеваемости и смертности во всем мире. Эти варианты SARS-CoV-2 филогенетически относились к разным линиям – Alpha (B.1.1.7, «Британский»), Beta (B.1.351, «ЮАР»), Gamma (B.1.1.28-P.1, «Бразильский»), Каппа (B.1.167.1, «Индийский-1»), Delta (B.1.617.2, «Индийский-2») и ряд вариантов, требующих дальнейшего изучения (VUI, ТДИ) [2]. COVID-19 чаще всего проявляется симптомами поражения верхних и нижних отделов респираторного тракта, нервной, сердечно-сосудистой систем, в ряде случаев могут присутствовать симптомы со стороны желудочно-кишечного тракта [3].

В ноябре 2021 г. в Южной Африке идентифицирован новый вариант SARS-CoV-2 линии Omicron (B.1.1.529). Этот вариант вируса быстро получил мировое распространение за счет большей, чем у других вариантов SARS-CoV-2, трансмиссионности, что связано с наличием большого количества мутаций в белке шипа вируса [4]. Основными клиническими проявлениями при инфицировании этим новым вариантом коронавируса являются симптомы «легкой респираторной инфекции», включая головную боль, боль в теле, боль в мышцах, кашель, лихорадку, генерализованную миалгию и сильную усталость. Чаще, чем при предыдущих вариантах, заражаются люди младшего и среднего возраста [5].

На территории России в 2020 г. широко и активно циркулировал вариант hCoV-19/Wuhan, в 2021 г. высоким эпидемическим потенциалом обладали варианты вируса линий Alpha и Delta. В декабре 2021 г. зафиксировано появление, в том числе и в Нижнем Новгороде, нового варианта SARS-CoV-2 – Omicron [6]. При проведении исследования по обнаружению SARS-CoV-2 в образцах стула детей, госпитализированных с диагнозом острая кишечная инфекция (ОКИ), установлено, что вариант Delta выявлялся статистически достоверно реже, чем коронавирус Wuhan [7]. Представляло научный интерес провести исследования по обнаружению в образцах стула детей с ОКИ коронавируса Omicron и дать его генетическую характеристику.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования служили остаточные количества 1407 образцов фекалий детей, госпитализированных с ОКИ в инфекционный стационар Нижнего Новгорода в период с ноября 2021 г. по апрель 2022 г. Образцы фекалий были взяты во время стандартной клинической практики проведения диагностических процедур на наличие вирусов кишечной группы (ротавирусы, норовирусы, аденовирусы, астровирусы) и энтеровирусов при добровольном информированном согласии пациентов (лиц, их представляющих) на проведение



исследований. Протокол исследования одобрен Локальным этическим комитетом ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора.

*Для выделения* тотальной РНК применяли комплект реагентов «РИБО-преп». Детекцию вирусов кишечной группы проводили с использованием тест-систем «АмплиСенс® Rotavirus/Norovirus/Astrovirus-FL», «АмплиСенс® ОКИ скрин-FL», АмплиСенс® Enterovirus-FL (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Москва).

*Обратную транскрипцию* проводили с использованием набора реагентов «РЕВЕРТА-L» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Москва).

*Обнаружение РНК SARS-CoV-2* осуществляли с помощью набора реагентов «АмплиСенс Cov-Bat-FL» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора) на приборе CFX96 («Bio-Rad Laboratories», Inc., США) и Rotor-Gene Q (QIAGEN, Германия).

*Секвенирование.* Для амплификации фрагментов S-гена коронавируса использовали олигонуклеотидные праймеры 44F/45R и 46F/47R, указанные в Протоколе Университета Женевы (Geneva, December 26th, 2020, Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4, 1211 Geneva 14, Switzerland). Нуклеотидные последовательности полученных фрагментов кДНК определяли с использованием генетического анализатора Beckman Coulter GenomeLab GeXP и набора реагентов DTCS Quick Start Kit («Beckman Coulter», США), генетического анализатора Нанофор-05 (Россия) и набора реагентов для секвенирования по Сэнгеру версии 3.1, SEQ-100 (США).

*Филогенетический анализ* проводили на основе частичных нуклеотидных последовательностей гена S-белка, полученных в данном исследовании, а также последовательностей, доступных в базах данных GISAID и GenBank. Филогенетическое дерево реконструировали с использованием пакета программ BEAST v1.10.4. Длина цепи Маркова составляла 20 млн. шагов. Итоговое филогенетическое дерево аннотировали в программе TreeAnnotator v1.10.4 и анализировали в FigTree v1.4.4.

**Результаты и обсуждение.** В данном исследовании продолжен мониторинг вариантов SARS-CoV-2 у детей с ОКИ в ранее не изученный период времени – с ноября 2021 г. по апрель 2022 г. Эти месяцы на территории Нижегородской области характеризовались сменой доминировавшего варианта Delta на новый вариант коронавируса – Omicron, сопровождавшейся ростом заболеваемости COVID-19.

В ноябре 2021 г. при исследовании 227 образцов копроматериала госпитализированных детей не было ни одного случая обнаружения РНК SARS-CoV-2. В декабре 2021 при анализе 266 образцов РНК SARS-CoV-2 обнаружена в одном случае. При исследовании 775 образцов фекалий детей с диареей, госпитализированных в период с 01.01.2022 по 31.03.2022 гг., РНК SARS-CoV-2 обнаружена в 27 пробах (3,5%).

Максимальное число находок было сделано в феврале (частота обнаружения 6,8%, 16/235). В апреле положительные находки отсутствовали (рисунок 1). РНК SARS-CoV-2 была выявлена в фекалиях детей в возрасте 1 месяц–17 лет.

Коронавирус был обнаружен как в моноинфекции (37,1%, 10/27), так и в сочетании с вирусами кишечной группы (62,9%, 17/27): ротавирусами (10 образцов), норовирусами (4 образца). В двух случаях обнаружены ассоциации SARS-CoV-2 с рота- и аденовирусами, в одном случае – с норо- и аденовирусами. Случаев микст-инфекции с энтеровирусами не зафиксировано.

Филогенетический анализ, проведенный на основе частичных нуклеотидных последовательностей гена S-белка пяти клинических изолятов SARS-CoV-2, выявленных в данном исследовании, а также близкородственных последовательностей, доступных в базах данных GISAID и GenBank, позволил установить принадлежность вирусов к линиям Delta, Omicron BA.1 и Omicron BA.2 (рисунок 2). Принадлежность к вариантам соответствующих линий подтверждает наличие характерных мутаций, по сравнению с референсным штаммом hCoV-19/Wuhan/WIV04/2019 (EPI\_ISL\_402124).

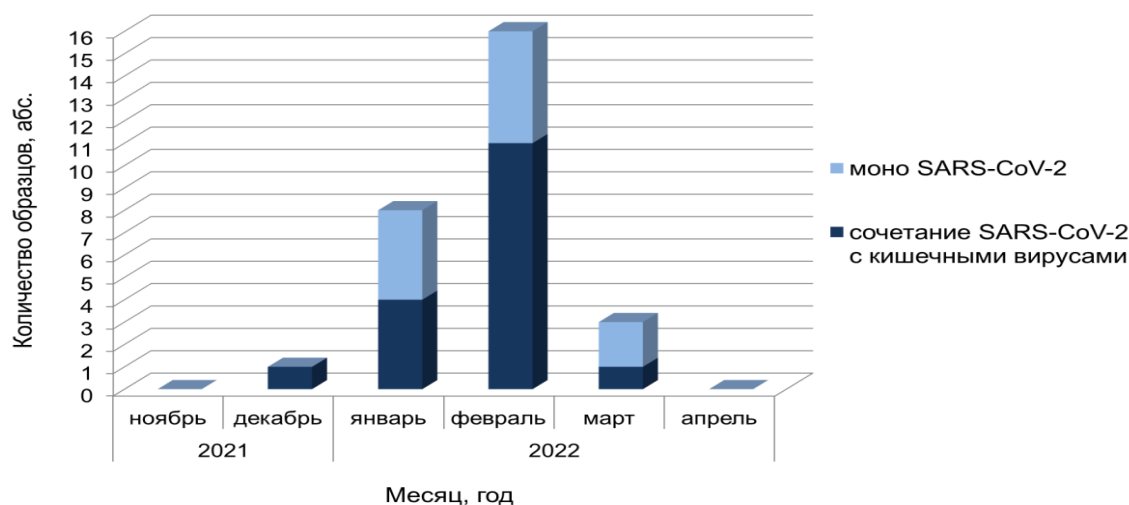


Рис. 1. Помесячное обнаружение РНК SARS-CoV-2 в образцах стула детей, госпитализированных с диагнозом ОКИ в период с ноября 2021 по апрель 2022 г.

Ранее нами было показано обнаружение SARS-CoV-2 в копроматериале детей с ОКИ в периоды активной циркуляции вариантов hCoV-19/Wuhan (4,3%, 2020 г.) и Delta (0,7%, 2021 г.). Частота обнаружения вируса SARS-CoV-2 в период доминирования варианта Omicron (январь-март 2022 г.), установленная в данном исследовании, составила 3,5%. Попадание коронавируса в содержимое кишечника может быть обусловлено разными причинами. Одной из них является репродукция вируса в клетках слизистой

желудочно-кишечного тракта, сопровождаемая симптомами ОКИ, что показано для варианта hCoV-19/Wuhan [3]. В то же время, нельзя исключить, что в ряде случаев вирус может попадать в кишечник с секретами носоглотки и не быть причиной ОКИ, что вероятно для респираторных вариантов. Способность к репродукции в клетках ЖКТ подтверждается также наличием симптомов ОКИ при моноинфекции вариантами Wuhan и Delta SARS-CoV-2 [7] и штаммом Omicron, что показано в данном исследовании.

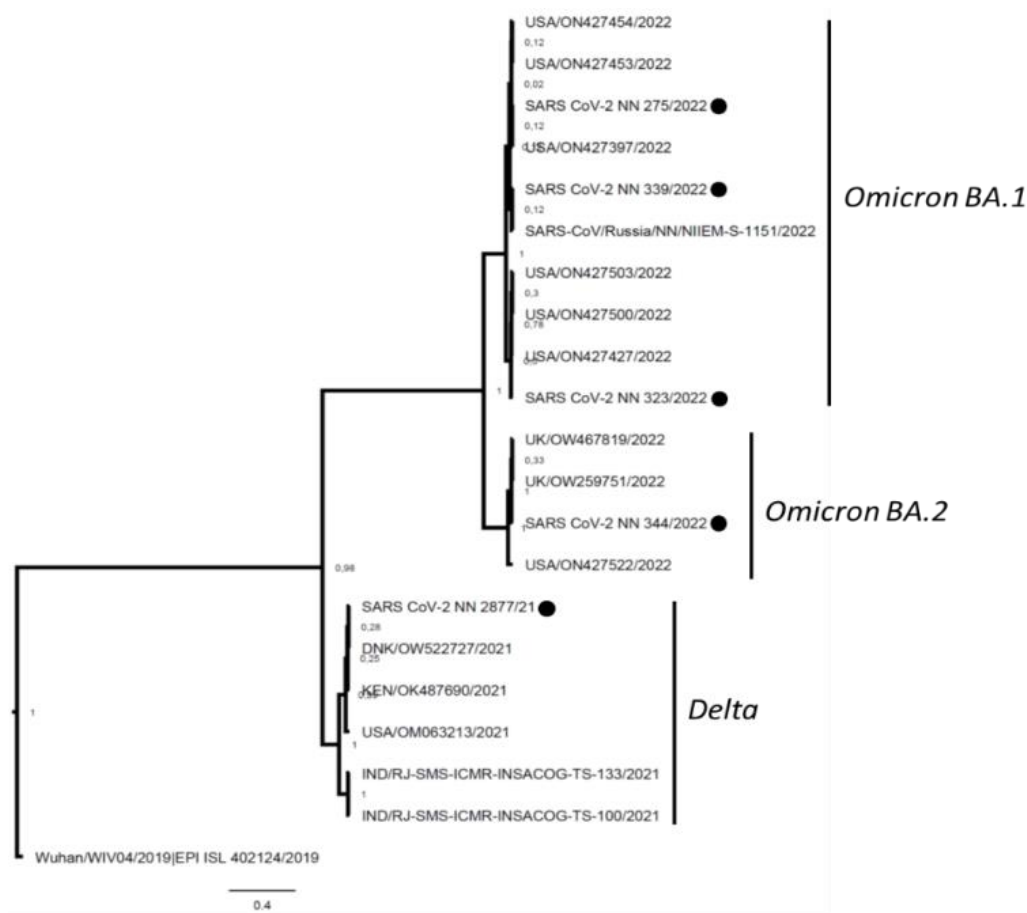


Рис. 2. Филогенетическое дерево, сконструированные на основе частичных нуклеотидных последовательностей гена S-белка штаммов SARS-CoV-2, выявленных у детей с острой кишечной инфекцией в Нижнем Новгороде и близкородственных последовательностей доступных в базах данных GISAID и GenBank.

● – штаммы, идентифицированные в Нижнем Новгороде в 2021–22 гг.

**Заключение.** В период подъема заболеваемости COVID-19, связанного с циркуляцией нового варианта SARS-CoV-2 Omicron, в копроматериале детей, госпитализированных с ОКИ, РНК вируса обнаружена в 3,5% случаев как в моно-, так и смешанной инфекции с вирусами кишечной группы. Идентифицированы варианты Omicron BA.1 и BA.2.

### **Литература:**

1. Xiang, Y.T. Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed / Y.T. Xiang, Y. Yang, W. Li, [et al.] // *Lancet Psychiatry*. – 2020. – Vol. 7. – No. 3. – P. 228-229.
2. Choi, J.Y. SARS-CoV-2 Variants of Concern / J.Y. Choi, D.M. Smith // *Yonsei Med. J.* – 2021. – Vol. 62. – No. 11. – P. 961-968.
3. Leung, W.K. Enteric involvement of severe acute respiratory syndrome associated coronavirus infection / W.K. Leung, K.F. To, P.K. Chan, [et al.] // *Gastroenterology*. – 2003. – Vol. 125. – No. 4. – P. 1011-1017.
4. Saxena, S.K. Characterization of the novel SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) variant of concern and its global perspective / S.K. Saxena, S. Kumar, S. Ansari, [et al.] // *J. Med. Virol.* – 2022. – Vol. 94. – No. 4. – P. 1738-1744.
5. Meo, S.A. Omicron SARS-CoV-2 new variant: global prevalence and biological and clinical characteristics / S.A. Meo, A.S. Meo, F.F. Al-Jassir, D.C. Klonoff // *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* – 2021. – Vol. 25 (No. 24). – P. 8012-8018.
6. VGARus. Russian platform for aggregating information about virus genomes. Available at: <https://genome.crie.ru/app/index> (accessed May 12, 2021).
7. Морозова, О.В. Выявление SARS-CoV-2 (Coronaviridae: Coronavirinae: Betacoronavirus: Sarbecovirus) у детей с острой кишечной инфекцией в Нижнем Новгороде за период 2020–2021 гг. / О.В. Морозова, Н.А. Новикова, Н.В. Епифанова, [и др.] // *Вопросы вирусологии*. – 2022. – Т. 67. – № 1. – С. 69-76.

## **РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАТОРА УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ ДЛЯ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**А.Ю. Носова, Г.Г. Побединский, С.А. Сарсков**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МЕДИЦИНСКАЯ ГЕОГРАФИЯ, УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ  
ДЛЯ МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ, АТЛАСОВ, ГИС И ГЕОПОРТАЛОВ.**

Одним из способов отображения эпидемиологической информации в медико-географических картах, атласах, ГИС и геопорталах является использование систем условных знаков. Единая унифицированная система немасштабных условных знаков в медицинской географии не сформировалась. Для ГИС «Эпидемиологический атлас России. Территория Российской Федерации», разрабатывается унифицированная система условных обозначений, соответствующая перечню нозологий Международной классификации болезней МКБ-10 и учитывающая масштаб медико-географической карты. При разработке системы условных знаков использован опыт отображения эпидемиологической информации в военной эпидемиологии, в МЧС, в существующих медико-географических атласах.

One of the ways to display epidemiological information in medico-geographical maps, atlases, GIS and geoportals is the use of conventional sign systems. A single unified system of extra-scale conventional signs has not been formed in medical geography. For GIS "Epidemiological Atlas of Russia. The territory of the Russian Federation", a unified system of symbols is being developed that corresponds to the list of nosologies of the International Classification of Diseases ICD-10 and takes into account the scale of the medical geographical map. When developing a system of conventional signs, the experience of displaying epidemiological information in military epidemiology, in the Ministry of Emergency Situations, in existing medical and geographical atlases was used.

Анализ используемых в медицинской географии картографических условных знаков для отображения заболеваний выполнен в работе [3], в которой рассмотрен опыт отображения эпидемиологической информации в существующих медико-географических атласах, в МЧС [2], в военной эпидемиологии [5]. Наиболее универсальной системой картографических условных знаков для медико-географических карт является система на основе классификации и номенклатуры болезней военнослужащих ВС СССР для военных медико-географических карт масштаба 1:500000 – 1:2500000 для территорий театра военных действий, военного округа и масштаба 1:200000 – 1:500000 для территорий краев, областей и автономных республик [5]. Раздел I. «Инфекционные и паразитарные болезни» включает 5 основных групп болезней и соответственно 5 основных форм условных знаков. «Болезни вирусной этиологии» (18 условных знаков, основная форма треугольник), «Болезни бактериальной этиологии» (22 условных знака, основная форма квадрат), «Болезни, вызываемые спирохетами» (5 условных знаков, основная форма куб), «Риккетсиозы и другие болезни, передаваемые членистоногими» (12 условных знаков, основная форма прямоугольник) и «Гельминтозы, микозы и другие паразитарные болезни» (12 условных знаков, основная форма ромб). Кроме того, представлены условные знаки для обозначения ареалов болезней (2 условных знака) и уровней заболеваемости (3 условных знака) [5]. В соответствии с закономерностями психофизиологии зрительного восприятия считается, что чем быстрее потребитель находит на карте условные знаки, их системы и структуры, тем они оптимальнее для применения. В наибольшей степени этому требованию отвечают такие геометрические фигуры, как круг, треугольник, квадрат, прямоугольник, ромб, и в меньшей - трапеция, пятиугольник, шестиугольник [1, 6].

В работе [7] показан пример проектирования сложной системы условных знаков полезных ископаемых на основе развернутой иерархической классификации предметной области, аналогичной направленному графу. Используемая в [5] классификация и номенклатура болезней военнослужащих ВО СССР, утвержденная начальником ЦВМУ МО СССР 8 июля 1969 г., и пополненная на основе Статистической классификации







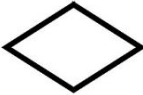
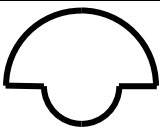
болезней, травм и причин смерти 1963 г. существенно отличается от применяемой в форме федерального статистического наблюдения № 2 [4] Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10).

Для разработки сложной системы условных знаков на основе современных перечней инфекционных и паразитарных болезней в рамках НИР «Разработка территориально распределенного геоинформационного программного комплекса «Электронный эпидемиологический атлас Российской Федерации. Территория Российской Федерации» на основе МКБ-10 разработан классификатор условных знаков для картографической визуализации эпидемиологической информации. Классификатор включает 8 этиологий: бактериальная этиология, вирусная этиология, неустановленная этиология, микозы, членистоногие (инфестации), простейшие, гельминты, внешние причины заболеваемости и потенциальная опасность для здоровья. Каждая этиология подразделяется на группы заболеваний. Бактериальная этиология состоит из групп кишечных инфекций (A00-A09), других бактериальных болезней (A30-A49), некоторых бактериальных зоонозов (A20-A28), других болезней, вызываемыми спирохетами (A65-A69), других болезней, вызываемыми хламидиями (A70-A74), риккетсиозов (A75-A79), туберкулеза (A15-A19), инфекций, передающихся преимущественно половым путем (A50-A64), острых респираторных инфекций верхних дыхательных путей (J00-J06). Вирусная этиология состоит из групп кишечных инфекций (A00-A09), вирусных инфекций центральной нервной системы (A80-A89) и воспалительных болезней центральной нервной системы (G00-G09), вирусного гепатита (B15-B19), вирусных инфекций, характеризующихся поражениями кожи и слизистых оболочек (B00-B09), других вирусных болезней (B25-B34), вирусных лихорадок, передаваемые членистоногими, и вирусных геморрагических лихорадок (A92-A99), болезни, вызванной вирусом иммунодефицита человека – ВИЧ (B20-B24), инфекционных болезней, специфических для перинатального периода (P35-P39), острых респираторных инфекций верхних дыхательных путей (J00-J06). Неустановленная этиология состоит из групп кишечных инфекций (A00-A09), острых респираторных инфекций верхних дыхательных путей (J00-J06). Простейшие состоят из групп протозойных болезней (B50-B64), других протозойных кишечных болезней (A07), кишечных инфекций (A00-A09). Внешние причины заболеваемости и потенциальная опасность для здоровья подразделяется на группы потенциальной опасности для здоровья, связанной с инфекционными болезнями (Z20-Z29), воздействия живых механических сил (W50-W64), лекарственных средств, медикаментов и биологических веществ, являющихся причиной неблагоприятных реакций при терапевтическом применении (Y40-Y59). Микозы состоят из группы микозы

(B35-B49), членистоногие состоят из группы педикулез, аккариаз и другие инфеcтации (B85-B89), гелъминты состоят из группы гелъминтозы (B65-B83). В свою очередь группы делятся на подгруппы, а подгруппы на нозологию. В таблице 1 отражены условные знаки для каждой этиологии.

Таблица 1.

Условные обозначения для этиологии

№	Название этиологии	Условный знак
1	Бактериальная	
2	Вирусная	
3	Неустановленная	
4	Микозы	
5	Членистоногие (Инфеcтации)	
6	Простейшие	
7	Гелъминты	
8	Внешние причины заболеваемости и потенциальная опасность для здоровья	

Для использования немасштабных условных знаков в медико-географических картах, атласах, ГИС и геопорталах необходимо разработать унифицированную систему

условных обозначений, соответствующую перечню нозологий МКБ-10 и учитывающую масштаб медико-географической карты. В качестве основы может быть использован рассмотренный классификатор условных знаков для картографической визуализации эпидемиологической информации, который в значительной части поддерживает существующую классификацию условных знаков для военных медико-географических карт [5].

#### **Литература:**

1. Базина, М.А. Проблема оптимальной визуализации геопространственных данных в процессе управления территориями и объектами / М.А. Базина, Г.Г. Побединский. – Текст: непосредственный // Системы и средства информатики. Специальный выпуск Геоинформационные технологии / Отв. ред. И.А. Соколов. – М.: ИПИ РАН, 2008. – С. 204-223.

2. ГОСТ Р 42.0.03-2016 Гражданская оборона. Правила нанесения на карты прогнозируемой и сложившейся обстановки при ведении военных конфликтов и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Условные обозначения = Civil defence. The rules applying to the predicted map and the current situation in the conduct of military conflicts and in emergency situations of natural and technogenic character. Nomenclature: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2016 г. № 728-ст: взамен ГОСТ Р 22.0.10-96: дата введения 2017-06-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (Федеральный центр науки и высоких технологий». – М.: Стандартинформ, 2016. – Текст: непосредственный.

3. Носова, А.Ю. Анализ условных знаков в медико-географических картах, атласах и ГИС / А.Ю. Носова, Г.Г. Побединский, С.А. Сарсков // Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения: материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием (Пермь, 11–15 октября 2021 г. / Под ред. А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. – Пермь: Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2021. – С. 391-403.

4. Приказ Росстата от 30.12.2020 № 867 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения с указаниями по их заполнению для организации Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека федерального статистического наблюдения за санитарным состоянием субъекта Российской Федерации»

5. Условные знаки для военных медико-географических карт // Л.: ВМА им. С.М. Кирова, 1975. – 26 с.

6. Фомин, Е.А. Особенности восприятия условных знаков / Е.А. Фомин // Геодезия и картография. – 1980. – № 3. – С. 50-52.

7. Ширяев, Е.Е. Проектирование оптимальной системы дискретных знаков / Е.Е. Ширяев // Геодезия и картография. – 1980. – № 4. – С. 57-60.



**КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОКЛЮША У ВЗРОСЛЫХ**  
**М.С. Петрова<sup>1</sup>, А.Б. Борисова<sup>1</sup>, Т.А. Скирда<sup>1</sup>, О.Ю. Борисова<sup>1</sup>, С.В. Сметанина<sup>2</sup>,**  
**М.В. Базарова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, г. Москва

<sup>2</sup>ГБУЗ «Инфекционная клиническая больница № 1 Департамента здравоохранения  
г. Москвы», г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОКЛЮШ, КЛИНИЧЕСКИЕ ФОРМЫ,  
СЕРОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА.**

Целью настоящего исследования явилось изучение клинических и лабораторных критериев диагностики коклюша у взрослых. Под наблюдением находились 52 больных, поступившие в ГБУЗ ИКБ №1 ДЗМ с жалобами на длительный кашель. В исследовании применялся метод клинико – лабораторного анализа. Для верификации коклюша применялся метод иммуноферментного анализа (тест-система RIDA SCRIN r-Biofarm, Германия) для выявления противокклюшных антител класса IgM, G, A. Коклюш был верифицирован у  $57,7 \pm 6,8\%$  пациентов. Согласно общепринятой классификации у  $26,6 \pm 8,0\%$  больных коклюш протекал в легкой форме, у  $66,7 \pm 8,6\%$  – в среднетяжелой и у  $6,7 \pm 4,5\%$  – в тяжелой форме. Представленная клиническая характеристика коклюша у взрослых развенчивает миф о якобы легком течении болезни у данного контингента. Особенностью формирования постинфекционного иммунитета у взрослых является, наряду с выработкой антител класса IgG начиная с 3-й недели болезни, быстрое накопление антител класса IgA при отсутствии антител класса IgM. Подробное описание клинической симптоматики коклюша у взрослых позволит улучшить осведомленность врачей в вопросе клинической верификации коклюша. Доказана эффективность и перспективность использования метода иммуноферментного анализа для диагностики коклюша у взрослых при однократном исследовании, начиная с 3-й недели от начала болезни.

The aim of this study was to detect the occurrence and laboratory diagnostics of whooping cough in adults. Under supervision were 52 patients admitted to Infectious diseases clinical hospital No 1 with complaints of coughing. The study used the method of clinical and laboratory analysis. To verify whooping cough, an enzyme-linked immunosorbent assay (RIDA SCRIN r-Biofarm, Germany) was used to detect anti-pertussis antibodies of IgM, G, A classes. Pertussis was verified in  $57.7 \pm 6.8\%$  of patients. According to the generally accepted sample, in  $26.6 \pm 8.0\%$  of patients whooping cough proceeded in a mild form, in  $66,7 \pm 8,6\%$  in moderate and in  $6,7 \pm 4,5\%$  in severe form. The presented clinical characteristics of whooping cough in adults debunk the myth about the supposedly mild course of the disease in this contingent. A feature of the formation of post-infectious immunity in adults is, along with the production of IgG antibodies starting from the 3rd week of illness, the rapid accumulation of IgA antibodies in the absence of IgM antibodies. A detailed description of the clinical symptoms of whooping cough in adults will improve the awareness of doctors on the issue of clinical verification of whooping cough. The effectiveness and prospects of using the enzyme immunoassay method for the diagnosis of whooping cough in adults with a single study, starting from the 3rd week from the onset of the disease, have been proven.

Одним из аспектов проблемы коклюша является недостаточная оценка роли взрослых в распространении инфекции. До настоящего времени у врачей различных специальностей сохраняется мнение о коклюше, как о «детской» инфекции, которая у взрослых если и встречается, то крайне редко [1]. Клиническая диагностика коклюша у взрослых практически отсутствует, поэтому для верификации диагноза необходимо использование лабораторных методов, среди которых из наиболее доступных в настоящее время является метод ПЦР и метод иммуноферментного анализа (ИФА) [2].

Исследование проводилось в условиях стационара совместно с врачами ГБУЗ ИКБ № 1 ДЗМ. Всего под наблюдением было 52 взрослых пациентов. Наблюдаемые больные были обследованы на респираторную вирусную, хламидийную и микоплазменную инфекции. Диагноз «коклюш» устанавливался на основании характерных клинических и эпидемиологических данных, подтвержден однократным серологическим обследованием.

Для определения антитоксических коклюшных антител использован метод ИФА (тест-система RIDA SCRIN r-Biofarm, Германия). У всех больных коклюшем клинический диагноз подтвержден обнаружением антитоксических противокклюшных антител классов IgM, G, A. Положительным результатом считается уровень  $IgM > 17$  Ед/мл,  $IgG > 18$  Ед/мл,  $IgA > 26$  Ед/мл. Основанием для проведения серологического обследования послужили жалобы на длительный кашель.

Из 52-х больных диагноз коклюша установлен у 30 ( $57,7 \pm 6,8\%$ ). Диагнозы направившего лечебного учреждения были следующие: трахеобронхит (4), ларинготрахеит (2), острый бронхит (9), ОРВИ (6), пневмония (4). Коклюш заподозрили лишь у 5 пациентов ( $16,7 \pm 6,8\%$ ). Больные были в возрасте от 19 до 76 лет. Чаще на госпитализацию направлялись пациенты 19–30 лет – 21 ( $70,0 \pm 8,4\%$ ), 50 лет и старше – 7 ( $23,3 \pm 7,7\%$ ).

Для определения форм коклюша использована общепринятая клиническая классификация распределения заболеваний по типу, тяжести и течению. У наблюдаемых пациентов коклюш протекал в типичных формах; в том числе в тяжелой форме у 2 ( $6,7 \pm 4,5\%$ ), в среднетяжелой у 21 ( $66,7 \pm 8,6\%$ ), в легкой – у 8 ( $26,6 \pm 8,0\%$ ).

Эпидемиологический анамнез удалось выяснить у 9 больных коклюшем: 7 больных инфицированы в семейном очаге, 2-е оказались источниками заноса инфекции в семью.

Бронхолегочные осложнения наблюдались у 7 ( $23,3 \pm 7,7\%$ ) больных коклюшем, переносящих ко-инфекцию. Сочетанная инфекция имела место у 12 больных коклюшем ( $40,0 \pm 8,0\%$ ): у 7 диагностирована ОРВИ и у 5 – респираторная микоплазменная инфекция, ( $23,3 \pm 7,7\%$  и  $16,7 \pm 5,1\%$ , соответственно).

В подавляющем большинстве у больных коклюшем серологические обследования проведены однократно на 4–5 неделе от начала болезни – 21 больной, на 3-й неделе – 5 больных, на 6–7 неделе – 3 больных.

У 22 пациентов с неустановленным диагнозом коклюша, не наблюдалось характерных клинических симптомов, свойственных данной инфекции, и в сыворотке крови отсутствовали коклюшные антитела. Этим больным диагностированы различные респираторные заболевания: ОРВИ, бронхит, микоплазменная инфекция.

Для оценки тяжести коклюша у взрослых мы пользовались теми же критериями, что и у детей. В настоящем исследовании стертую форму болезни мы не наблюдали, типичная легкая – была диагностирована у  $26,6 \pm 8,0\%$  пациентов, среднетяжелая встречалась наиболее часто и составила 66,7%. В последние годы среди госпитализированных больных взрослых начали регистрировать тяжелую форму болезни. В наших исследованиях 2 больных переносили коклюш в тяжелой форме.

Нам не удалось определить длительность инкубационного периода. Как правило, взрослые попадают под наблюдение уже в поздние сроки болезни, и выяснить длительность и симптоматику продромального периода не всегда удается. В то же время по сравнению с детьми менее выражен катаральный синдром: повышение температуры, явления ринита, кашель чаще редкий, наблюдался преимущественно днем. В отдельных случаях у взрослых продромальный период вовсе не был выражен. Длительность продромального периода колебалась от 7 до 17 дней и в среднем составила  $11 \pm 0,6$  дней.

Спазматический период у взрослых достаточно длинный и мог достигать 40–60 дней. При анализе течения спазматического периода коклюша у взрослых обращало на себя внимание сохранение типичного характера приступообразного кашля, однако частота его снизилась. Как правило, частота приступов кашля не превышала 10 в сутки. Остальная симптоматика отражена в таблице 1.

У всех больных коклюшем взрослых кашель носил приступообразный мучительный характер, сопровождался напряжением лица, репризами (40,0%), рвотой (36,7%), усилением в ночное время и после физической нагрузки, вызывая утомление после приступа. Взрослые ощущали приближение приступа кашля. При частых приступах кашля наблюдалась пастозность лица и век. Как проявление геморрагического синдрома имело место кровоизлияние в склеры. В конце приступов кашля отделялась прозрачная, «стекловидная» мокрота. Физикальные изменения в легких ограничивались признаками эмфиземы (46,7%), аускультативных изменений не наблюдалось. Рентгенологическое обследование помимо эмфиземы выявляло усиление легочного рисунка, перибронхиальные изменения преимущественно в нижнемедиальных отделах.

Таблица 1.

Основные симптомы спазматического периода при типичных формах коклюша  
у взрослых

Клинические симптомы	% $\pm m$
Повышение температуры	6,7 $\pm$ 4,5
Катаральный синдром	6,7 $\pm$ 4,5
Нарушение самочувствия	60,0 $\pm$ 8,9
Частота приступов кашля в сутки	
<5	26,7 $\pm$ 8,1
6–10	63,3 $\pm$ 8,8
11–15	10,0 $\pm$ 5,5
Репризы	40,0 $\pm$ 8,9
Рвота в конце приступов кашля	36,7 $\pm$ 8,8
Гиперемия лица при кашле	96,7 $\pm$ 3,3
Усиление и учащение приступов кашля в ночное время	83,4 $\pm$ 6,8
«Утомление» после приступа кашля	66,7 $\pm$ 8,6
Уменьшение кашля на свежем воздухе	56,7 $\pm$ 9,0
Ощущение приближения приступа кашля	53,3 $\pm$ 9,1
Усиление кашля после физической нагрузки	66,7 $\pm$ 8,6
Пастозность лица и век	40,0 $\pm$ 8,9
Геморрагический синдром	6,7 $\pm$ 4,5
Эмфизема легких	46,7 $\pm$ 9,1

Изучение морфологии крови не обнаруживало характерного для коклюша лимфо-лейкоцитоза.

Критерии клинической диагностики коклюша у взрослых:

- непродуктивный кашель при отсутствии повышения температуры тела и катаральных явлений в верхних дыхательных путях в первые 7–14 дней от начала болезни (продромальный период);
- появление приступообразного, спазматического кашля, характеризующегося серией выдыхательных кашлевых толчков, на фоне которых лицо становится напряженным, появляются слезотечение, задержка дыхания, репризы, рвота; приступы кашля заканчиваются отхождением вязкой, прозрачной мокроты, усиливаются в вечернее и ночное время, провоцируются физической и эмоциональной нагрузкой (спазматический период);
- к дифференциально-диагностическим клиническим критериям относится несоответствие «мучительного» спазматического кашля и скудными физикальными данными со стороны органов дыхания;
- формирование «коклюшного легкого», которое характеризуется неравномерным расширением или сужением просвета бронхов мелкого и среднего калибра, эмфиземой, а также продуктивным воспалением в перибронхиальной и периваскулярной ткани легкого;
- длительное сохранение спазматического кашля (до 1,5 и более месяцев).

Одним из доступных методов лабораторной диагностики является метод ИФА, с помощью которого в 57,7% случаев удалось диагностировать коклюш в группе так называемых «кашляющих» больных. Особенностью метода ИФА у больных коклюшем взрослых является высокая его эффективность, позволившая в 100% подтвердить диагноз. Другая особенность – редкое обнаружение антител IgM и напротив того высокие показатели антител класса IgG и IgA, что свидетельствует о формировании специфического иммуногенеза по вторичному типу. В отличие от детей раннего возраста особенностью формирования постинфекционного иммунитета – у взрослых является выработка антител класса IgA, которые и по уровню, и по частоте обнаружения, и по длительности сохранения в крови пациентов соответствует IgG.

Для верификации диагноза коклюша с помощью серологической диагностики методом ИФА достаточно одного обследования начиная с 3-й недели с начала болезни вплоть до 7-й недели (срок наблюдения).

#### **Литература:**

1. Кузнецова Т.Ю. Проблема дифференциальной диагностики кашля у взрослого пациента с коклюшем (клиническое наблюдение) / Т.Ю. Кузнецова, Ю.И. Журавлев, Т.Н. Пономаренко, Т.Н. Тхорикова / Научные ведомости БелГМУ. – 2015. – № 4 (201), В. 29. – С. 239-242.
2. Скирда Т.А. Определение противокклюшных антител в иммуноферментном анализе / Т.А. Скирда, О.Ю. Борисова, М.С. Петрова, С.Ю. Комбарова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2018. – № 63 (8). – С. 505-510

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИНФЕКЦИОННОГО МОНОНУКЛЕОЗА СРЕДИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**М.И. Попкова, О.В. Уткин, Д.А. Брызгалова, Н.А. Сахарнов**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ИНФЕКЦИОННЫЙ МОНОНУКЛЕОЗ, ДЕТИ, СЕЗОННОСТЬ, ЭТИОЛОГИЯ.

Ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости инфекционным мононуклеозом в Нижегородской области (2010–2021 гг.) позволил выявить существующие различия проявлений эпидемического процесса в разных возрастных группах детей до 17 лет.

A retrospective epidemiological analysis of the incidence of infectious mononucleosis in the Nizhny Novgorod region (2010–2021) made it possible to identify existing differences in the manifestations of the epidemic process in different age groups of children under 17 years of age.

**Введение.** В эпидемиологическом аспекте сложилось общее представление об инфекционном мононуклеозе (ИМ) как широко распространенной «детской» инфекции. Группами риска являются дети раннего возраста, студенты, иммунокомпрометированные лица и категория часто и длительно болеющих детей. ИМ – это полиэтиологическое заболевание, при котором ведущую роль играет вирус Эпштейна-Барр (ВЭБ), составляя в среднем 76,6% случаев [1]. В России с 1990 года ИМ, согласно форме № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», подлежит официальной статистической отчетности под обобщающим шифром В27 (по МКБ-10). При этом этиологическая расшифровка случаев до сих пор не проводится. В последнее десятилетие ИМ постоянно входит в рейтинг инфекционных болезней, представляющих наибольшую экономическую значимость (в 2020 г. экономический ущерб составил 2299817,4 тыс. рублей) [2]. Заболеваемость ИМ на территории РФ характеризуется повсеместным, но неравномерным распространением, отмечается общая тенденция к ее росту [4]. Сведения о характере эпидемического процесса ИМ, особенно в разрезе отдельных возрастных групп детского населения, на разных территориях ограничиваются немногочисленными исследованиями. При этом эпидемиологический анализ является научной основой совершенствования эпиднадзора за инфекцией.

**Цель исследования** – изучение особенностей эпидемического процесса ИМ среди детского населения Нижегородского региона в современный период.

**Материалы и методы.** В работе использованы официальные статистические данные регистрируемой заболеваемости ИМ на территории Нижегородской области в 2010–2021 гг. Работа выполнена на основе алгоритма ретроспективного эпидемиологического анализа, изложенного Н.Н. Потехиной и др. (2009) [3]. Проявления эпидемического процесса ИМ у детей изучались в разных возрастных группах: до 1 года, 1–2 года, 3–6 лет, 7–14 лет и 15–17 лет. Проведен анализ многолетней динамики заболеваемости ИМ. Средний темп прироста (Тср.) оценивался по следующим критериям: от 0 до  $\pm 1\%$  – стабильный уровень заболеваемости, от  $\pm 1,1$  до  $\pm 5\%$  – умеренно выраженный, более  $\pm 5,1\%$  – выраженный. Анализ типовой помесечной динамики заболеваемости выполнен раздельно в периоды подъемов и спадов заболеваемости для каждой возрастной группы с последующей оценкой структуры годовой заболеваемости.

Показатели заболеваемости выражали в относительных единицах на 100 000 населения возрастной группы ( $^{0}/_{0000}$ ). Изучение этиологической структуры ИМ проведено на основе данных карт стационарного больного у детей в возрасте 1–17 лет, госпитализированных в ГБУЗ НО «Детская инфекционная больница № 8 г. Нижнего Новгорода». Полученные в работе результаты подвергались статистической обработке с использованием методов анализа параметрических данных с вычислением средней величины, стандартного отклонения, процентной доли и стандартного отклонения процентной доли, критерия t по Стьюденту, уровня значимости (p). Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Поскольку существующая форма официально регистрируемой заболеваемости ИМ не позволяет оценить его этиологическую структуру, проведен анализ данных медицинской документации. В результате острая ВЭБ-инфекция подтверждена у 92,1% пациентов с ИМ, в основном в форме моноинфекции (рисунок 1).

Маркеры острой инфекции, вызванной цитомегаловирусом (ЦМВ) и вирусом герпеса человека 6 (ВГЧ6) выявляются реже и, как правило, в сочетании с другими герпесвирусами.

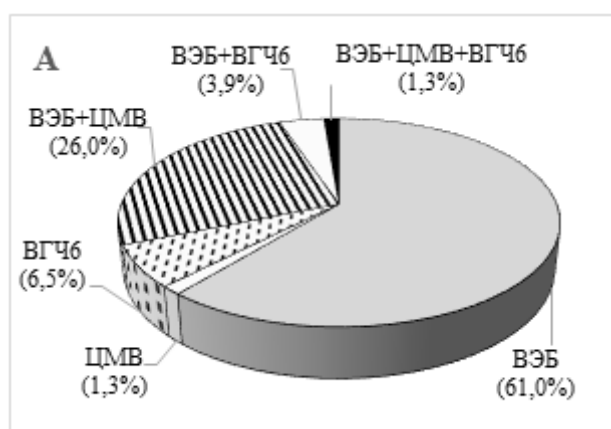


Рис. 1. Этиологическая структура ИМ у госпитализированных детей в г. Нижний Новгород.

В результате анализа многолетней динамики заболеваемости ИМ в Нижегородской области среди детей до 14 лет, подростков 15–17 лет и взрослого населения в возрасте 18 лет и старше выявлено резкое снижение показателей в 2020 г. и 2021 г. по сравнению с предшествующим десятилетним периодом 2010–2019 гг. (рисунок 2).

В течение 2020 г. повсеместно, в том числе и на территории Нижегородской области, были введены ограничительные мероприятия с целью профилактики распространения новой коронавирусной инфекции, что могло существенно изменить

течение инфекций с аэрозольным механизмом передачи. Кроме того, перепрофилирование в этот период основной части медицинских учреждений также могло повлиять на проведение диагностики или порядок оказания медицинской помощи при ИМ. Однако в последующем 2021 г. число регистрируемых случаев снизилось уже до минимальных значений. Данный факт требует пристального внимания и уточнения причин изменений эпидемиологической ситуации по ИМ в Нижегородской области в «постковидном периоде». В связи с этим при проведении ретроспективного анализа заболеваемости ИМ последние два года были исключены.

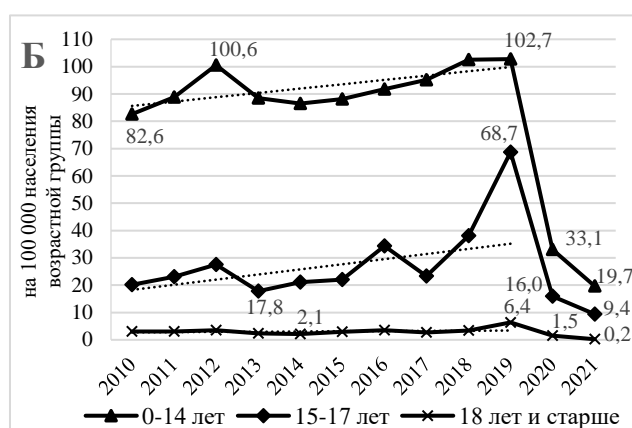


Рис. 2. Многолетняя динамика заболеваемости ИМ среди населения разных возрастных групп в Нижегородской области (2010–2021 гг.).

До настоящего времени в эпидемиологических исследованиях при ИМ в РФ проводился сравнительный анализ возрастных категорий «дети до 14 лет» и «лица 15 лет и старше». По результатам анализа многолетней динамики заболеваемости ИМ в Нижегородской области в 2010–2019 гг. среди детей до 14 лет характеризовалась восходящей прямолинейной тенденцией с умеренно выраженным темпом прироста ( $T_{\text{ср.}} = +1,7\%$ ). Среднемноголетний уровень заболеваемости за анализируемый период составил  $92,7^{0}_{/0000}$ . Доля заболевших детей данной возрастной группы в разные годы являлась преобладающей, составляя 56,3–79,8% случаев. В возрасте 15 лет и старше при аналогичной тенденции к росту заболеваемости ( $T_{\text{ср.}} = +2,7\%$ ) среднемноголетний показатель ИМ был в 22 раза ниже, чем у детей до 14 лет ( $4,2^{0}_{/0000}$ ,  $t=19,5$ ,  $p<0,001$ ).

Проявления эпидемического процесса ИМ также различались в разных возрастных группах. Наибольшая доля случаев  $38,6 \pm 1,4\%$  приходилась на дошкольников 3–6 лет. По средним интенсивным показателям заболеваемости группой риска ИМ остаются дети раннего (1–2 года) и дошкольного (3–6 лет) возраста ( $133,1$  и  $106,9^{0}_{/0000}$  соответственно,  $p<0,01$  по сравнению с остальными возрастными группами). Полученные ранее



результаты свидетельствуют о росте заболеваемости ИМ, однако, в возрастной группе до 6 лет выявлена тенденция к ее снижению с разной степенью выраженности: у детей до 1 года Тср.=10,1%, 1–2 лет – Тср.=1,9%, а 3–6 лет – Тср.=4,1%. Ежегодно суммарная доля детей 7–14 лет и 15–17 лет в структуре заболевших ИМ составляла треть случаев. Несмотря на то, что уровень регистрируемой заболеваемости среди них статистически значимо ниже, чем у детей 1–6 лет ( $p<0,01$ ), выявлена неблагоприятная тенденция развития эпидемического процесса. Наибольший темп прироста показателей зафиксирован у подростков 15–17 лет (Тср.=+7,5%). А в 2019 г. заболеваемость среди них достигла максимальных значений ( $68,7^{0/0000}$ ), превысив среднееголетний уровень по возрастной группе в 2,3 раза. Заболеваемость у детей 7–14 лет характеризовалась умеренно выраженным темпом прироста. Динамика заболеваемости у детей 1–2 лет отличалась минимальными показателями в годы пиковых значений для других возрастных групп, например, в 2012 и 2019 гг.

Анализ типовой помесечной и годовой динамики заболеваемости ИМ показал, что у детей до 1 года в течение всех месяцев регистрируются спорадические случаи заболеваний. Установлено, что сезонные подъемы заболеваемости ИМ характерны для всех остальных возрастных групп, однако имеют различную выраженность. Для детей 1–2 лет пиковые значения заболеваемости ИМ всегда приходились на декабрь, а минимальные уровни отмечались в августе–сентябре. Сезонная компонента характеризуется большей выраженностью в годы подъема заболеваемости – 42,5% против 16,4% в межэпидемический период. В возрасте 3–6 лет (из них 93% детей посещают дошкольные детские учреждения) внутригодичная динамика заболеваемости ИМ отличается двухволновым течением, в отдельные годы определяется незарегистрированная вспышечная заболеваемость, составляющая до 6,2%. В данной возрастной группе осенне-зимний сезонный подъем начинается в августе с последующим нарастанием до максимальных значений в ноябре, а к марту заболеваемость снижается до круглогодичного уровня. Вторая волна регистрируется в весенне-летние месяцы и в межэпидемический период, длится с апреля по июнь с пиком в мае, а в годы подъема заболеваемости происходит смещение на один месяц вперед. На межсезонный период приходилось не более 1–2 месяцев. Среди школьников 7–14 лет при одинаковых с детьми 3–6 лет характеристиках осенне-зимней сезонности отличительной особенностью типовой помесечной динамики заболеваемости ИМ является отсутствие волны подъема заболеваемости в весенне-летние месяцы. Межэпидемический период наиболее продолжительный (3–6 месяцев). В отдельные годы определяются случаи незарегистрированной вспышечной заболеваемости. Наконец, среди подростков 15–17 лет помесечное распределение

заболеваемости ИМ представляет собой совершенно иную картину. По сравнению с другими возрастными группами отмечается наиболее выраженная сезонная компонента. Четко формируются две сезонных волны: январь-апрель и сентябрь-ноябрь, с минимальными показателями в декабре и августе. Межсезонный период в годы с низким уровнем заболеваемости длится с июня по август. Характерным является резкий прирост в 2,8–3,5 раза уровня заболеваемости в этой возрастной группе в январе-феврале и сентябре-октябре по сравнению с предыдущим месяцем. В ноябре 2019 г. доля незарегистрированной вспышечной заболеваемости в структуре годовой составила 24,8%.

**Заключение.** Установлено, что ведущим этиологическим агентом ИМ среди детской популяции Нижегородской области является ВЭБ. По интенсивности эпидемического процесса возрастными группами риска являются дети 1–2 и 3–6 лет. При этом тенденция многолетней динамики заболеваемости ИМ имеет разнонаправленный характер: у детей до 6 лет выявлена тенденция к снижению (особенно у детей до 1 года), начиная с 7 лет – к росту с наибольшей выраженностью у подростков 15–17 лет. Как общая закономерность, в годы с высоким уровнем заболеваемости доля сезонной компоненты выше, чем в годы спада, достигая наибольших значений в группе подростков 15–17 лет. В изучаемых возрастных группах наблюдается значительный разброс времени начала, окончания и продолжительности сезонного подъема. В современный период при анализе заболеваемости ИМ на конкретных территориях следует целенаправленно проводить мониторинг в отдельных возрастных группах.

#### **Литература:**

1. Демина, О.И. Клиническая значимость вирусологических методов верификации этиологии инфекционного мононуклеоза / О.И. Демина, Д.С. Тихомиров, Т.А. Чеботарева [и др.]. DOI: 10.22627/2072-8107-2020-19-2-29-37. – Текст: электронный // Детские инфекции. – 2020. – Т. 19. – № 2. – С. 29-37. URL: <https://detinf.elpub.ru/jour/article/view/504> (дата обращения: 21.04.2022).
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: [Государственный доклад]. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 256 с. URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=18266](https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18266) (дата обращения: 21.04.2022). – Текст: электронный.
3. Потехина, Н.Н. Основы ретроспективного анализа инфекционной заболеваемости: [учебное пособие] / Н.Н. Потехина, О.В. Ковалишена. Ю.Г. Пискарев [и др.]; под ред. В.В. Шкарина, Р.С. Рахманова. – Нижний Новгород: Издательство Нижегородской гос. мед. академии; 2009. – 160 с. – Текст: непосредственный.
4. Соломай, Т.В. Динамика заболеваемости и территориальное распространение инфекционного мононуклеоза / Т.В. Соломай. DOI: 10.18821/0044-197X-2019-63-4-186-192. Текст: электронный // Здравоохранение Российской Федерации. – 2019. – Т. 63. – № 4. – С. 186-192. URL: <https://www.rfhealth.ru/jour/article/view/142/142> (дата обращения: 21.04.2022).

## ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ СТРУКТУРЫ ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ УСТАНОВЛЕННОЙ ЭТИОЛОГИИ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.А. Сараева<sup>1</sup>, И.Н. Котова<sup>1</sup>, Л.Н. Федоткина<sup>1</sup>, Ю.С. Шкурова<sup>1</sup>, Т.Д. Здольник<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Рязанской области, г. Рязань

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет

имени академика И.П. Павлова», Минздрава России, г. Рязань

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ОСТРЫЕ КИШЕЧНЫЕ ИНФЕКЦИИ, ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ, ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ.

По материалам государственных докладов «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» по Российской Федерации и Рязанской области, выявлены территориальные особенности динамики структуры острых кишечных инфекций (ОКИ) установленной этиологии по Рязанской области. В Рязанской области также, как и в России, в структуре ОКИ установленной этиологии преобладают вирусные инфекции (57,2% и 56,4% соответственно). При постоянном росте доли вирусных инфекций в России (с 38,1% до 76,4%) в Рязанской области в течение 20 лет доля вирусных инфекций изменяется мало. Динамика структуры как вирусных, так и бактериальных инфекций на протяжении 15 лет наблюдения тождественна таковой в России, и характеризуется снижением доли заболеваемости острым гепатитом А (ОВГА) на фоне увеличения доли остальных вирусных инфекций (ротавирусной, норовирусной, энтеровирусных), а также значительным снижением доли шигеллезов при относительно стабильном вкладе в структуру ОКИ сальмонеллезов. В последнем 4-х летнем временном периоде доля инцидентности ОВГА в Рязанской области в отличие от Российской Федерации увеличивается, а ротавирусной инфекции – снижается.

Based on the materials of the state reports "On the sanitary and epidemiological welfare of the population" in the Russian Federation and the Ryazan region, the territorial features of the dynamics of the structure of acute intestinal infections (O&G) of the established etiology in the Ryazan region were revealed. In the Ryazan region, as well as in Russia, viral infections predominate in the structure of O&G of established etiology (57,2% and 56,4%, respectively). With a constant increase in the proportion of viral infections in Russia (from 38,1% to 76,4%), the proportion of viral infections in the Ryazan Region has changed little over 20 years. The dynamics of the structure of both viral and bacterial infections during 15 years of observation is identical to those in Russia, and is characterized by a decrease in the incidence of acute hepatitis A (AH A) against the background of an increase in the proportion of other viral infections (rotavirus, norovirus, enterovirus), as well as a significant decrease in the proportion of shigellosis with a relatively stable contribution to the structure of the O&G of salmonellosis. In the last 4-year time period, the incidence of AH A in the Ryazan region, in contrast to the Russian Federation, is increasing, and rotavirus infection is decreasing.

Острые кишечные инфекции (ОКИ), передача возбудителей которых реализуется за счет фекально-орального механизма, занимают второе место в инфекционной патологии населения России и Рязанской области, уступая только гриппу и острым респираторным инфекциям. Высокому уровню заболеваемости ОКИ в современных

условиях способствуют такие социальные факторы, как интенсивная межгосударственная миграция населения, обмен продуктами питания и сырьем животного происхождения, интенсификация животноводства и птицеводства на промышленной основе, урбанизация, активизация рекреационных процессов, а также ухудшение экологической обстановки и происходящие вследствие этого негативные изменения в иммунном статусе человека [1]. В настоящее время данная группа инфекций по-прежнему остается серьезной проблемой вследствие широкого распространения, значительного экономического ущерба и вреда, наносимого здоровью людей.

Целью данной работы послужило выявление территориальных особенностей динамики структуры ОКИ установленной этиологии в Рязанской области.

В работе использованы материалы государственных докладов «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» по Российской Федерации и Рязанской области за 2001–2020 гг.

По результатам исследования средний уровень заболеваемости ОКИ населения Рязанской области за 20 летний период составил 398,0 на 100 тысяч населения (тыс. нас.). Средний уровень инцидентности ОКИ установленной этиологии – 83,3 на 100 тыс. нас. или 20,9% от заболеваемости ОКИ.

В структуре ОКИ установленной этиологии среди населения Рязанской области за 20-летний период так же, как и в России в целом, преобладают вирусные инфекции (57,2% и 56,4% соответственно).

Среди вирусных инфекций в Рязанской области наибольшую долю в структуре ОКИ установленной этиологии составляет острый вирусный гепатит А (ОВГА) – 27,9%, на втором месте – ротавирусная инфекция (25,8%). В России в целом из числа вирусных инфекций преобладает ротавирусная инфекция (36,6%), а ОВГА занимает вторую позицию (10,6%).

Из числа бактериальных инфекций в Рязанской области и в России в целом преобладают сальмонеллезы (26,0% и 21,0%), на второй позиции – шигеллезы (15,0% и 14,8%).

В течение 20 исследованных лет заболеваемость тремя из четырех ведущих инфекций – сальмонеллезами, шигеллезами и ОВГА постоянно снижается. При этом в 2020 году отмечается резкое снижение заболеваемости всеми ОКИ установленной этиологии. По этой причине в нашем исследовании из дальнейшей разработки исключены данные за 2020 год.

Динамика заболеваемости тремя из четырех ведущих инфекций за 2001–2019 гг. характеризуется выраженной тенденцией к снижению со средним темпом прироста по сальмонеллезам (-4,3%), шигеллезам (-19,0%), ОВГА (-18,2%), что аналогично динамике

инцидентности в России (-1,9%; -15,0% и -26,3% соответственно). Заболеваемость ротавирусной инфекцией в Рязанской области повышалась до 2015 года (с 3,8 до 34,8 на 100 тыс. нас.); с 2016 года наблюдается ежегодное снижение инцидентности до 6,9 на 100 тыс. нас. в 2019 году. Средний темп прироста за 19-летний период оказался равным 1,0%. При этом в России, достигнув максимума в 2015 году (85,5 на 100 тыс. нас.), заболеваемость ротавирусной инфекцией остается практически стабильной в течение 4-х последующих лет. Средний темп прироста за 19 лет составляет 7,0 %.

Описанные изменения инцидентности ведущими ОКИ установленной этиологии в течение исследуемого периода привели к изменениям в динамике структуры данной группы инфекций.

Для характеристики динамики структуры ОКИ установленной этиологии исследованный период времени мы разбили на 4 временных промежутка – 3 пятилетних и последний – четырехлетний.

По результатам анализа данных в России наблюдается рост доли вирусных инфекций в структуре ОКИ установленной этиологии с 38,1% в первом пятилетнем периоде до 76,4% в последнем. В Рязанской области данный показатель в течение 4-х периодов характеризуется незначительными колебаниями вокруг средней величины, что свидетельствует о недостаточном развитии диагностики вирусных инфекций (таблицы 1 и 2).

Таблица 1.

Динамика структуры ОКИ установленной этиологии в Рязанской области  
за 2001–2020 гг. по пятилетним периодам

Нозологические формы ОКИ	Доля отдельных инфекций в структуре ОКИ установленной этиологии				
	в среднем за 20 лет	в первом пятилетнем периоде	во втором пятилетнем периоде	в третьем пятилетнем периоде	в четвертом четырёхлетнем периоде
ротавирусная инфекция	25,8	9,9	30,1	53,8	25,7
энтеровирусные инфекции	2,5	-	1,0	5,1	12,6
норовирусная инфекция	1,0	-	-	1,8	6,5
ОВГА	27,9	46,8	20,4	4,6	13,0
вирусные инфекции	57,2	56,7	51,5	65,3	56,3
сальмонеллезы	26,0	17,1	36,1	28,1	34,5
шигеллезы	15,0	26,2	10,5	2,9	2,7
эшерихиозы	1,6	0,0	1,7	3,4	4,6
иерсиниозы	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4
бактериальные инфекции	42,8	43,3	48,4	34,7	43,7

Таблица 2.

Динамика структуры ОКИ установленной этиологии в Российской Федерации  
за 2001–2020 гг. по пятилетним периодам

Нозологические формы ОКИ	Доля отдельных инфекций в структуре ОКИ установленной этиологии				
	в среднем за 20 лет	в первом пятилетнем периоде	во втором пятилетнем периоде	в третьем пятилетнем периоде	в четвертом четырёхлетнем периоде
ротавирусная инфекция	36,6	11,5	38,0	51,3	49,4
энтеровирусные инфекции	3,5	-	3,6	4,1	7,6
норовирусная инфекция	5,7	-	0,4	4,9	16,9
ОВГА	10,6	26,5	7,3	3,7	2,4
вирусные инфекции	56,4	38,1	49,3	64,1	76,4
сальмонеллезы	21,0	20,3	26,8	22,1	14,9
шигеллезы	14,8	33,5	14,0	6,0	3,3
эшерихиозы	6,8	7,0	8,5	6,9	4,8
иерсиниозы	1,02	1,1	1,4	1,0	0,6
бактериальные инфекции	43,6	61,9	50,7	35,9	23,6

Среди вирусных инфекций в Российской Федерации на протяжении четырех исследуемых периодов отмечается нарастание доли инцидентности ротавирусной, норовирусной и энтеровирусными инфекциями: доля заболеваемости ОВГА, напротив, в течение всех четырех временных промежутков снижается. В Рязанской области динамика структуры вирусных инфекций на протяжении первых трех периодов тождественна таковой в стране.

В четвертом временном промежутке доля инцидентности ОВГА, в отличие от Российской Федерации, увеличивается, а ротавирусной инфекцией – снижается.

Среди бактериальных инфекций в России доля шигеллезов в течение всех четырех исследуемых периодов постоянно снижается. Доля сальмонеллезов, эшерихиозов и иерсиниозов после некоторого повышения во втором временном промежутке впоследствии также снижается. В Рязанской области доля шигеллезов в течение четырех исследуемых периодов постоянно снижается, доля остальных бактериальных инфекций на протяжении исследованных временных промежутков колеблется вокруг средней величины.

Представленные материалы позволяют сделать следующее заключение:

1. В Рязанской области также, как и в Российской Федерации в целом, в структуре ОКИ установленной этиологии преобладают вирусные инфекции.

2. При постоянном росте доли вирусных инфекций в России за четыре исследуемых периода в Рязанской области доля вирусных инфекций изменяется мало.

3. Среди вирусных инфекций в Рязанской области преобладает ОВГА, тогда, как в России в целом лидирующую позицию занимает ротавирусная инфекция. Динамика структуры вирусных инфекций на протяжении первых трех периодов тождественна таковой в России в целом; в четвертом временном промежутке доля инцидентности ОВГА, в отличие от Российской Федерации, увеличивается, а ротавирусной инфекцией – снижается.

4. Среди бактериальных инфекций в России и в Рязанской области, преобладают сальмонеллезы. Вторую позицию занимают шигеллезы. Доля шигеллезов как в Российской Федерации, так и в Рязанской области, в течение исследованных временных промежутков постоянно снижается, а значение доли сальмонеллезов относительно стабильно.

5. Представленные территориальные особенности 20-летней динамики структуры ОКИ установленной этиологии в Рязанской области свидетельствуют о необходимости повышения на данной территории уровня диагностики вирусных кишечных инфекций.

#### **Литература:**

1. Сергеев, В.И. Эпидемиология острых кишечных инфекций. – Пермь: ГОУ ВПО ПГМА им. акад. Е.А. Вагнера Росздрава, 2008. – 280 с.

### **ЭПИДЕМИОЛОГО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕДУЩИХ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Л.А. Сараева<sup>1</sup>, И.Н. Котова<sup>1</sup>, Л.Н. Федоткина<sup>1</sup>, А.А. Штели<sup>1</sup>, Т.Д. Здольник<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Рязанской области, г. Рязань

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Рязань

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ ИНФЕКЦИИ, ГЛПС, ИКБ, ИНЦИДЕНТНОСТЬ, ИНФИЦИРОВАННОСТЬ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

По материалам государственных докладов представлена эпидемиолого-эпизоотологическая характеристика ведущих природно-очаговых инфекций (ПОИ) в Рязанской области. К числу ведущих ПОИ относятся геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) и иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ). Средний уровень заболеваемости ГЛПС составляет 4,4, ИКБ – 2,4 на 100 тысяч населения. Инцидентность ГЛПС характеризуется умеренной, а ИКБ – выраженной тенденцией к росту. По результатам эпизоотологического мониторинга доля положительных проб объектов окружающей среды на наличие возбудителей ГЛПС и ИКБ характеризуется выраженной тенденцией к росту; уровень заболеваемости изучаемых инфекций коррелирует с данными показателями. Наиболее высокий уровень заболеваемости ГЛПС отмечается в районах южно-таежной природной зоны, а более высокая инцидентность ИКБ отмечается как на территориях южно-таежной зоны, так и в районах, принадлежащих к зоне широколиственных лесов.

Based on the materials of state reports, the epidemiological and epizootological characteristics of the leading natural focal infections (NFI) in the Ryazan region are presented. The leading NFI include hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) and ixodic tick-borne borreliosis (ICB). The average incidence of HFRS is 4,4, ICB is 2,4 per 100 thousand population. The incidence of HFRS is characterized by a moderate, and ICB is characterized by a pronounced upward trend. According to the results of epizootological monitoring, the proportion of positive samples of environmental objects for the presence of HFRS and ICB pathogens is characterized by a pronounced upward trend; the incidence rate of the studied infections correlates with these indicators. The highest incidence of HFRS is observed in the areas of the South taiga natural zone, and a higher incidence of HFRS is noted both in the territories of the south taiga zone and in areas belonging to the zone of broad-leaved forests.

Природно-очаговые инфекции (ПОИ) – это инфекционные болезни, возбудители которых способны неопределенно долго циркулировать в природных биоценозах за счет непрерывного эпизоотического процесса среди животных – доноров, переносчиков и реципиентов [3]. На территории современной России ведущее место среди природно-очаговых инфекций занимают геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) и иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ). Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом регистрируется в 68 субъектах Российской Федерации. Эпидемически активные очаги расположены в основном в умеренных широтах Европейской части и на Дальнем Востоке [1]. Заболеваемость ИКБ регистрируется в 73 субъектах России от Прибалтики до Южного Сахалина [2]. Уровень заболеваемости населения данными инфекциями определяется активностью их природных очагов, степенью внедрения в них человека, а также соблюдением мер по предупреждению инфицирования. В свою очередь, активность природных очагов, определяемая численностью, инфицированностью и степенью миграции грызунов, а в отношении ИКБ – и клещей, зависит от влияния широкого круга природных и социальных факторов, действующих на соответствующей территории.

Целью исследования явилось изучение эпидемиолого-эпизоотологической ситуации по ведущим природно-очаговым инфекциям в Рязанской области за последние 25 лет.

В работе использованы материалы государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» в Рязанской области и по Российской Федерации (1997–2021 гг.); формы Федерального государственного статистического наблюдения «Сведения об инфекционных заболеваниях» за 1997–2021 гг. №1 (годовая), №2 (годовая).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программных пакетов Microsoft Excel 2010 и Statistica 6.0 в операционной системе Windows 10.



В настоящее время в Рязанской области ведущими ПОИ являются ГЛПС и ИКБ. По материалам государственных докладов за последние 10 лет в структуре природно-очаговых инфекций преобладает ГЛПС (60,3%), вторую позицию занимает ИКБ (38,2%), незначительная доля данной группы инфекций представлена туляремией (1,5%), а также в отдельные годы регистрировались единичные случаи лептоспироза.

Средний уровень инцидентности ГЛПС за 1997–2021 гг. составил 4,4 на 100 тысяч населения (тыс. нас.), что практически совпадает с показателем по Российской Федерации (5,0). При этом наблюдается умеренная тенденция к росту заболеваемости в Рязанской области (Тср.пр.=2,34%) при ее стабильной динамике по России в целом (Тср.пр.=0,62%).

Заболеваемость ИКБ в Рязанской области оказалась значительно ниже среднероссийской (2,4 и 5,1 на 100 тыс. нас. соответственно), но характеризуется выраженной тенденцией к росту (Тср.пр.=7,67%) при ее стабильной динамике в стране (Тср.пр.=1,26%).

Следует отметить, что в 2019 г. отмечался подъем заболеваемости ГЛПС до 18,3 и ИКБ до 10,2 на 100 тыс. нас., что может быть связано с увеличением численности грызунов при преобладании рыжей полевки, индекс доминирования которой превышал аналогичный показатель в предыдущем периоде в 1,5 раза и среднемноголетнее значение – в 1,3 раза. В 2021 г., напротив, наблюдалось значительное снижение зарегистрированной заболеваемости по обеим инфекциям (ГЛПС – 0,5, ИКБ – 1,8 на 100 тыс. нас.), что может быть обусловлено ограничительными мероприятиями против новой коронавирусной инфекции.

В целом по России средние за 25 лет уровни заболеваемости ГЛПС и ИКБ практически одинаковые. При этом в динамике на протяжении пяти пятилетних периодов доля заболеваемости ИКБ в суммарной инцидентности ведущими ПОИ изменяется незначительно и колеблется вокруг 50%: в первом пятилетнем периоде она составляет 42,7%, во втором – 52,4%, в третьем – 55,3%, в четвертом – 48,5% и в пятом – 46,0%. В Рязанской области средний уровень заболеваемости ГЛПС за 25 лет почти в 2 раза превышает данный показатель по ИКБ. При этом доля заболеваемости ИКБ в суммарной инцидентности изучаемых нами нозологий с течением времени нарастает. В первом пятилетнем периоде она составляет – 19,0%, во втором – 27,7%, в третьем – 32,8%, в четвертом – 38,1% и в пятом – 38,9%.

По результатам эпизоотологического мониторинга доля положительных проб объектов окружающей среды (грызунов, гнезд грызунов и погадок) на наличие антигенов хантавирусов - возбудителей ГЛПС в среднем за последние 10 лет составила 9,3%, имеет выраженную тенденцию к росту (Тср.пр.=12,2%), достоверно коррелирует с

заболеваемостью ГЛПС за этот же период ( $R_{x/y}=0,72$ ). Доля клещей, инфицированных возбудителями ИКБ, в среднем за этот же временной промежуток составила 8,6%, характеризуется выраженной тенденцией к росту ( $T_{ср.пр.}=14,9\%$ ), достоверно коррелирует с заболеваемостью ИКБ ( $R_{x/y}=0,68$ ).

Доля пострадавших от укусов клещей в Рязанской области за последние 10 лет почти в 2 раза меньше по сравнению с Российской Федерацией (193,4 и 346,4 на 100 тыс. нас. соответственно), при этом показатель характеризуется выраженной тенденцией к росту ( $T_{ср.пр.}=15,0\%$ ), достоверно коррелирует с инцидентностью ИКБ ( $R_{x/y}=0,89$ ).

Анализ территориального распределения заболеваемости исследуемыми инфекциями показал, что наиболее высокий уровень заболеваемости ГЛПС отмечается в районах южно-таежной природной зоны, а более высокая инцидентность ИКБ отмечается как на территориях южно-таежной зоны, так и в районах, принадлежащих к зоне широколиственных лесов.

В целом результаты исследования позволяют сделать следующее заключение:

- ведущими ПОИ в Рязанской области, также, как и в России в целом, являются ГЛПС и ИКБ;
- заболеваемость ГЛПС в Рязанской области близка к инцидентности в Российской Федерации; заболеваемость ИКБ практически в 2 раза более низкая как по сравнению с инцидентностью ГЛПС, так и значением заболеваемости ИКБ в России;
- заболеваемость ГЛПС в Рязанской области характеризуется умеренной, а ИКБ - выраженной тенденцией к росту;
- по результатам эпизоотологического мониторинга доля положительных проб объектов окружающей среды на наличие возбудителей ГЛПС и ИКБ имеет выраженную тенденцию к росту; уровень заболеваемости изучаемыми инфекциями коррелирует с данными показателями;
- доля укушенных клещами людей, как косвенный показатель численности клещей, в Рязанской области значительно ниже, чем в целом по России, но имеет выраженную тенденцию к росту, коррелирует с уровнем заболеваемости ИКБ;
- территориальное распределение заболеваемости ГЛПС и ИКБ в значительной степени определяется принадлежностью региона к определенной природной зоне;
- представленные материалы указывают на актуальность проблемы ПОИ в Рязанской области и целесообразность усиления мер по борьбе с данными инфекциями.

### **Литература:**

1. Платонов, А.Е. Применение дистанционного спутникового мониторинга для контроля и прогноза заболеваемости природно-очаговыми трансмиссивными инфекциями / А.Е. Платонов, К.А. Гриднева, В.А. Долгин и др. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2013: Институт космических исследований Российской академии наук (Москва), 2013. Т. 10. № 3. С. 21-32.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2016.
3. Ткаченко, Е.А. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (история, проблемы и перспективы изучения) / Е.А. Ткаченко, Т.К. Дзагурова, А.Д. Бернштейн и др. // Сборник материалов Региональной научно-практической конференции. – 2019: Федеральное бюджетное учреждение науки «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Казань), 2019. С. 117-124.

## **ИНФОРМИРОВАННОСТЬ СТУДЕНТОВ О ПРАВИЛАХ УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19**

**Е.А. Сидорова, Б.Л. Земских, С.О. Высочанская, О.В. Митрохин**

**ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России»**

**(Сеченовский Университет), г. Москва**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПАНДЕМИЯ COVID-19, СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, МЕДИЦИНСКИЕ ОТХОДЫ.

В условиях пандемии COVID-19 остро стоит проблема утилизации твердых медицинских отходов, прежде всего средств индивидуальной защиты, в образовательных учреждениях, общественных местах. Цель: Исследовать уровень информированности студентов медицинского университета о правилах утилизации использованных средств индивидуальной защиты и соблюдении этих правил. Исследование проводилось методом опроса среди студентов Сеченовского Университета на платформе для проведения онлайн-опросов Google Forms. Проведен статистический анализ полученных данных с применением методов описательной статистики и графического анализа в программной среде статистической обработки данных R версии 4.0.3 и RStudio. Результаты: Количество участников опроса составило 375 человек. Большинство опрошиваемых правильно ответили на вопросы об использовании масок и перчаток, но ответили неправильно или не полностью на вопросы о безопасной утилизации средств индивидуальной защиты. 62,4% опрошенных постоянно используют маски и перчатки в общественных местах, 32,3% используют от случая к случаю и 5,3% не используют вообще. Опрос показал, что только 18.9% меняют одноразовые маски каждые 3 часа или чаще, и еще 33.3% используют многоразовые тканевые маски. 21,6% респондентов упаковывают маски и перчатки в пакет перед тем, как выбросить их. Полученные данные показывают удовлетворительную информированность студентов в вопросах правильного использования средств индивидуальной защиты, но показывают недостаточные знания о правилах их безопасной утилизации.

With the ongoing COVID-19 epidemic, the problem of disposal of solid medical waste is acute in educational institutions and public places, especially personal protective equipment. Purpose: To investigate the level of awareness of medical students about the rules of disposal of used personal protective equipment and compliance with these rules among students. Materials and Methods: Awareness survey was conducted among students of Sechenov University. The questionnaire was posted on the online survey platform Google Forms. Statistical analysis of the obtained data was carried out using descriptive statistics and graphical analysis methods in the statistical data processing software environment R version 4.0.3 and RStudio. Results: The number of participants in the survey was 375 people. Most interviewees responded correctly to questions about recommendations for the use of masks and gloves, but answered incorrectly or incompletely to questions about the safe disposal of protective equipment. The third part of the survey on adherence to recommendations in practice yielded the following results: 62.4% use personal protective equipment regularly in public places, 32.3% use it occasionally and 5.3% do not use it at all. The survey showed that only 18.9% change their disposable masks every three hours or more often and another 33.3% use reusable cloth masks. It should be noted that only 21.6% of respondents bagged their masks and gloves before throwing them away. The findings show a satisfactory awareness among students of the correct use of personal protective equipment, but insufficient awareness of the rules for its safe disposal.

**Введение.** В условиях продолжающейся эпидемии COVID-19 все более очевидной становится проблема утилизации твердых медицинских отходов, прежде всего средств индивидуальной защиты: одноразовых медицинских масок, медицинских респираторов, перчаток [1, 2]. Результаты исследований показывают значительный рост количества твердых медицинских отходов (на 18–425%). По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), десятки тысяч тонн медицинских отходов, оставшиеся после пандемии COVID-19, угрожают здоровью людей и окружающей среде [3]. До ноября 2021 года через портал ООН было заказано около 87 000 тонн средств индивидуальной защиты, 140 миллионов тестовых наборов, которые могут произвести 2600 тонн пластикового мусора и 731 000 литров химических отходов. Также 8 миллиардов доз вакцин, введенных во всем мире, произвели еще 144 000 тонн отходов в виде стеклянных флаконов, шприцев, игл и защитных коробок. По данным ВОЗ, еще до начала пандемии около трети медицинских учреждений не были оборудованы для обработки имеющихся отходов. В бедных странах этот показатель достигал 60 процентов. Эксперты организации призвали к использованию защитного снаряжения, изготовленного из многоразовых и перерабатываемых материалов [4, 5].

**Цель:** исследовать уровень информированности студентов о правилах утилизации использованных средств индивидуальной защиты и соблюдении этих правил.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось методом опроса среди студентов Сеченовского Университета на платформе онлайн-опросов Google Forms и включал три раздела: 1) вопросы о возрасте, образовательном учреждении, курсе обучения и о работе в сфере медицины участников опроса; 2) тест из 7 вопросов,

направленный на определение уровня информированности участника опроса о правилах и рекомендациях по применению и безопасной утилизации использованных одноразовых медицинских масок и перчаток. За каждый правильный ответ выставлялся 1 балл; 3) вопросы, определяющие, насколько опрашиваемые следуют в повседневном быту рекомендациям и правилам безопасности при использовании, хранении и утилизации средств индивидуальной защиты. Проведен статистический анализ полученных данных с применением методов описательной статистики и графического анализа в программной среде статистической обработки данных R версии 4.0.3 и RStudio.

**Результаты.** В опросе приняли участие 375 человек, средний возраст участников составил 19,8 лет. Наибольшее количество опрашиваемых студентов обучались на первом (36,3%), третьем (30,9%) и втором (18,7%) курсах. Распределение баллов близко к нормальному (коэффициент асимметрии -0,87, коэффициент эксцесса 1,03). Выборочное среднее баллов составило 4.94; 95% CI (4,83; 5,06). Большинство опрашиваемых правильно ответили на вопросы о рекомендациях по использованию средств индивидуальной защиты (масок и перчаток), но ответили неправильно или не полностью на вопросы о безопасной утилизации средств защиты: средний балл за вопросы первой группы составлял 0,798 против 0,584 во второй группе ( $p < 2,2 \cdot 10^{-16}$ ). Третья часть опроса о соблюдении рекомендаций на практике дала следующие результаты: 62,4% опрошенных постоянно используют средства индивидуальной защиты в общественных местах, 32,3% используют от случая к случаю и 5,3% не используют вообще. Опрос показал, что только 18,9% меняют одноразовые маски каждые 3 часа или чаще, и еще 33,3% используют многоразовые тканевые маски. Следует отметить, что только 21,6% респондентов упаковывают маски и перчатки в пакет перед тем, как выбросить их.

**Выводы.** Ответственное использование и утилизация средств индивидуальной защиты является важной проблемой общественного здоровья. Полученные данные показывают удовлетворительную приверженность студентов правильному использованию средств индивидуальной защиты, но показывают недостаточные знания опрашиваемых о правилах их безопасной утилизации. Кроме того, выявлена проблема недостаточного соблюдения респондентами рекомендаций по безопасности в условиях эпидемии COVID-19. Существует необходимость просветительской работы, направленной на повышение уровня знаний о проблемах безопасной утилизации средств индивидуальной защиты.

#### **Литература:**

1. Siwal, S.S., Chaudhary, G., Saini, A.K., Kaur, H., Saini, V., Mokhta, S.K., Chand, R., Chandel, U.K., Christie, G., & Thakur, V.K. (2021). Key ingredients and recycling strategy of

personal protective equipment (PPE): Towards sustainable solution for the COVID-19 like pandemics. *Journal of environmental chemical engineering*, 9 (5), 106284. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106284>

2. Su, M., Wang, Q., & Li, R. (2021). How to Dispose of Medical Waste Caused by COVID- 19? A Case Study of China. *International journal of environmental research and public health*, 18(22), 12127. <https://doi.org/10.3390/ijerph182212127>

3. Singh, E., Kumar, A., Mishra, R., & Kumar, S. (2022). Solid waste management during COVID-19 pandemic: Recovery techniques and responses. *Chemosphere*, 288(Pt 1), 132451. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132451>

4. Shiferie F. (2021). Improper disposal of face masks during COVID-19: unheeded public health threat. *The Pan African medical journal*, 38, 366. <https://doi.org/10.11604/pamj.2021.38.366.29063>

5. Saadat, S., Rawtani, D., & Hussain, C. M. (2020). Environmental perspective of COVID-19. *The Science of the total environment*, 728, 138870. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138870>

## **АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ В ПРИВОЛЖСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ В 2020–2021 гг.**

**И.Н. Тузова, А.В. Полянина, Е.Е. Кузоватова, С.А. Сарсков, Н.Н. Зайцева**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** COVID-19, НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ, ИНДЕКС КОНТАГИОЗНОСТИ.

В статье представлены результаты анализа заболеваемости COVID-19 в ПФО в 2020–2021 гг. Установлено увеличение в 2021 г. среднеокружного показателя инцидентности в 3,0 раза по сравнению с уровнем 2020 г. с выраженным ростом показателя заболеваемости на всех территориях округа. Выявлено снижение в 2021 г. в 2,8 раза доли пациентов с бессимптомной формой заболевания с одновременным ростом числа случаев новой коронавирусной инфекцией (НКИ) легкой и тяжелой степени тяжести. Отмечено превалирование возрастной группы 30–49 лет и 50–69 лет среди заболевших НКИ и рост доли случаев COVID-19 среди детей, подростков и лиц 18–29 лет в 2021 г. Увеличение показателей летальности (3,9% против 1,6% в 2020 г.) и смертности ( $150,8^{0/0000}$  против  $20,6^{0/0000}$  в 2020 г.) в округе, а также выраженная тенденция к росту доли клинически выраженных форм заболевания явилась следствием появления в структуре циркулирующих вариантов SARS-CoV-2 в 2021 г. более контагиозного и вирулентного штамма Delta, чем предшествующие геноварианты.

The article presents the results of the analysis of the COVID-19 incidence in the Volga Federal District in 2021–2022. An increase in the average district incidence rate by 3 times in 2021 was established compared to the level of 2020 with a pronounced increase in the incidence rate in all territories of the district. A 2.8-fold decrease in the proportion of patients with an asymptomatic form of the disease was revealed in 2021 with a simultaneous increase in the number of cases of a new coronavirus infection of mild and severe severity. The prevalence of the age group of 30–49 years and 50–69 years among patients with a new coronavirus infection

and an increase in the proportion of COVID-19 cases among children, adolescents and persons aged 18–29 in 2021 have been established. An increase in death rate (3.9% vs. 1.6% in 2020) and mortality ( $150.8^{0/0000}$  vs.  $20.6^{0/0000}$  in 2020) in the district, as well as a pronounced upward trend in the proportion of clinically pronounced disease forms was the result of the appearance in the structure of circulating SARS-CoV-2 variants in 2021 of a more contagious and virulent Delta strain than the previous genovariants.

**Цель исследования:** анализ заболеваемости COVID-19 в субъектах ПФО в 2020–2021 гг.

**Материалы и методы исследования.** Проанализированы данные заболеваемости, смертности, летальности COVID-19 в ПФО, предоставляемые Управлениями Роспотребнадзора субъектов округа, сведения сайта «report.gsen.ru» (корпоративный портал Роспотребнадзора). Использован ретроспективный эпидемиологический анализ.

В декабре 2019 г. бюро Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в Китае получило информацию о выявлении случаев заболевания пневмонией неизвестной этиологии в г. Ухань провинции Хубэй. Впоследствии было установлено, что возбудителем заболевания явился новый коронавирус SARS-CoV-2. Вирус молниеносно распространился по всему миру и, по данным ВОЗ, (по состоянию на 26 декабря 2021 г.) во всем мире было зарегистрировано более 278 млн случаев заболевания и около 5,4 млн смертей [1].

Первый случай НКИ в ПФО был официально зарегистрирован 05.03.2020 в Нижегородской области у женщины, прибывшей из Италии. Во всех остальных субъектах ПФО первые случаи COVID-19 были зарегистрированы позднее, но также в марте 2020 г. [2]. По состоянию на 31.12.2021 в субъектах ПФО кумулятивно было зарегистрировано 1496120 случаев COVID-19, из них – 372517/24,9% человек – в 2020 г., 1123603/75,1% – в 2021 г. В 2021 г. в ПФО зарегистрировано в 3,0 раза больше случаев COVID-19, чем в 2020 г. (1123603 и 372517 случаев, соответственно). Данная тенденция была характерна для всех административных территорий округа. Наибольшее число выявленных случаев заболевания НКИ как в 2020 г., так и в 2021 г. зафиксировано в Нижегородской области (70321 чел./ $2213,8^{0/0000}$  и 161392 чел./ $5080,7^{0/0000}$  соответственно). Превышение среднеокружного показателя заболеваемости COVID-19 как в 2020 г., так и в 2021 г., отмечалось на семи территориях: Удмуртская Республика ( $1325,6^{0/0000}$  и  $3956,1^{0/0000}$ , соответственно), Кировская ( $1903,8^{0/0000}$  и  $4425,0^{0/0000}$ , соответственно), Оренбургская ( $1488,6^{0/0000}$  и  $4075,6^{0/0000}$ , соответственно), Нижегородская ( $2213,8^{0/0000}$  и  $5080,7^{0/0000}$ , соответственно), Пензенская ( $1987,8^{0/0000}$  и  $5910,1^{0/0000}$ , соответственно), Саратовская ( $1395,7^{0/0000}$  и  $4170,0^{0/0000}$ , соответственно), Ульяновская области ( $3003,2^{0/0000}$  и  $6904,4^{0/0000}$ , соответственно). Следует отметить, что показатель заболеваемости

COVID-19 в 2021 г. превышал общероссийский уровень в Нижегородской, Пензенской, Самарской, Ульяновской областях и Пермском крае (в 2020 г. – в Нижегородской и Ульяновской областях). Наименьшее значение инцидентности за два года наблюдения фиксировались в Республике Татарстан (343,5<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> и 755,4<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>, соответственно), Башкортостан (475,0<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> и 2564,1<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> соответственно) и Чувашской Республике (1356,2<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> и 2499,9<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> соответственно), наибольшее – в Ульяновской (3003,2<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> и 6904,4<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>, соответственно) и Пензенской (1987,8<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> и 5901,1<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> соответственно) областях (рисунок 1).

При сравнительном анализе месячной заболеваемости НКИ в ПФО как в 2020 г., так и в 2021 г., отмечены достаточно близкие значения показателя инцидентности в мае (105,5<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> и 104,7<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>, соответственно) и рост данного показателя в осенние месяцы, как в округе, так и в РФ, что вероятно, связано с формированием организованных коллективов учащихся после летних каникул и трудовых коллективов после отпусков. Наибольшее значение показателя заболеваемости за анализируемый период регистрировалось в ноябре 2021 г. как в ПФО (713,3<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>), так и в РФ (782,1<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>).

В целом, среднеокружные показатели заболеваемости в течение двух лет наблюдения были несколько ниже общероссийских, за исключением февраля 2021 г., когда было зарегистрировано незначительное превышение уровня инцидентности в округе над значением в РФ (221,0<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> против 218,9<sup>0</sup>/<sub>0000</sub>).

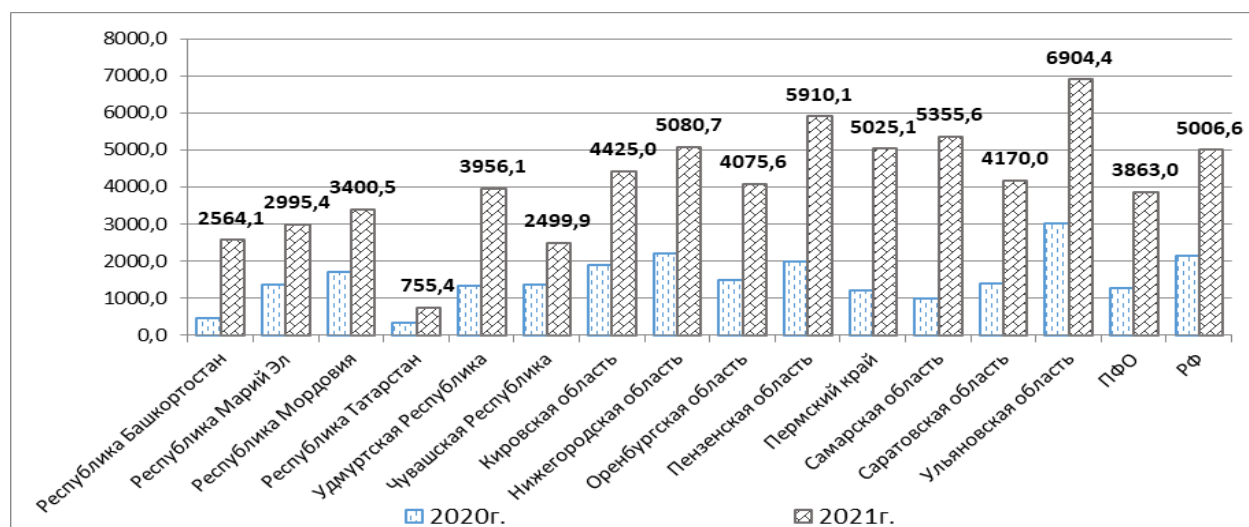


Рис. 1. Заболеваемость COVID-19 в субъектах ПФО в 2020–2021 гг., <sup>0</sup>/<sub>0000</sub>.

Индекс контагиозности возбудителя COVID-19 в ПФО варьировал от 0,85 до 1,39, в РФ – от 0,88 до 2,17. В течение периода наблюдения, самое низкое его значение как в РФ, так и в округе было зарегистрировано 31.12.2021 (0,88 и 0,85, соответственно), что



свидетельствовало о замедлении темпа распространения инфекции COVID-19 в популяции в тот период – 1,39 и 1,18, соответственно). В 2021 г. наибольшие значения данного показателя регистрировались в летний период (на 30.06.2021 г. в ПФО – 1,18, в РФ – 1,07), что, возможно, явилось следствием появления нового генетического варианта SARS-CoV-2 Delta и активным его распространением среди населения ПФО с невысоким, на тот момент, уровнем популяционного иммунитета против COVID-19.

За два года наблюдения наибольшее количество случаев НКИ зарегистрировано среди женского населения (60,4%). В 2021 г. отмечался рост заболеваемости, по сравнению с 2020 г., среди мужского населения в 2,9 раза ( $3262,0^0/0000$  против  $1093,6^0/0000$ ), среди женского населения – в 3,0 раза ( $4393,8^0/0000$  против  $1445,9^0/0000$ ). При сравнительном анализе структуры заболевших по степени тяжести болезни в 2021 г. отмечено снижение доли лиц с бессимптомной формой заболевания (5,1% против 14,4%) и средней степенью тяжести (43,9% против 44,9%) с одновременным ростом доли случаев НКИ легкой (46,0% против 37,6%) и тяжелой степени тяжести (5,0% против 3,1%) по сравнению с 2020 г. Удельный вес бессимптомных случаев НКИ в РФ был выше, чем в ПФО (9,2% в 2021 г. против 5,1% в 2020 г. и 24,6% против 14,4%, соответственно). Доля лиц со средней степенью тяжести заболевания в ПФО превышала общероссийские значения в течение всего периода наблюдения. Удельный вес случаев НКИ с тяжелым течением в округе в 2021 г. превысил в 1,3 раза общероссийские значения, а в 2020 г. находился на уровне среднего по стране. В целом, 2021 г. в ПФО характеризовался снижением доли бессимптомных форм течения болезни, увеличением числа тяжелых случаев заболевания при сохраняющемся достаточно высоком уровне легких и среднетяжелых форм болезни.

Случаи заболевания COVID-19 в ПФО регистрировались среди жителей всех возрастов. Следует отметить, что в 2021 г., как и в 2020 г., в возрастной структуре больных НКИ превалировали лица 30–49 лет (30,7% и 30,9%, соответственно), а также 50–64 года (25,8% и 30,9%, соответственно). Показатель заболеваемости во всех возрастных группах в округе не превышал общероссийского значения и имел выраженную тенденцию к росту в течение всего периода наблюдения. Наибольшие значения данного показателя в РФ в 2021 г. регистрировались среди лиц старше 65 лет ( $6549,5^0/0000$ ), в ПФО – среди возрастной группы 50–64 года ( $4816,0^0/0000$ ). В 2020 г. инцидентность COVID-19 в РФ, как и в ПФО, преобладала у лиц в возрастной категории 50–64 года ( $2951,1^0/0000$  и  $1910,1^0/0000$ ). Следует отметить, что в 2021 г., по сравнению с 2020 г., как в ПФО, так и в РФ, отмечен рост доли случаев среди детей и подростков (11,6% против 7,3% и 10,7% против 9,0%, соответственно) и в возрастной группе 18–29 лет (10,2% против 8,5% и 11,5% против 11,2%,

соответственно) с одновременным снижением доли заболевших 30–49 лет (30,7% против 30,9% и 33,1% против 34,0%) и 50–64 года (25,8% против 30,9% и 24,0% против 27,3%, соответственно). Зарегистрированное снижение числа случаев COVID-19 в период с мая по декабрь 2021 г. в возрастной группе старше 50 лет с одновременным ростом доли больных среди детей и лиц 18–29 лет, вероятно, связано с циркуляцией в округе в этом периоде штамма Delta, который имеет индекс репродукции в 2,0–2,5 раза выше, чем британский, и обладает способностью к более частому инфицированию лиц молодого возраста, являющихся наиболее активной группой популяции. В социальной структуре заболевших в оба года наблюдения преобладали представители рабочих профессий (19,2% и 20,3%, соответственно), пенсионеры (28,8% и 31,3%, соответственно) и другие категории граждан (29,2% и 22,4%, соответственно). В 2021 г. зарегистрировано снижение доли работников медицинских организаций (4,1% против 6,5%) с одновременным ростом частоты выявления НКИ среди учащихся образовательных учреждений (9,5% против 7,2%, соответственно). Доля заболевших среди представителей силовых структур была незначительна и не менялась в течение анализируемого периода (0,5%).

В 2021 г. в ПФО отмечен выраженный рост показателей летальности и смертности от COVID-19, по сравнению с 2020 г. Показатель летальности составил 3,9% (против 1,6% в 2020 г.), смертности –  $150,8^{0/0000}$  (против  $20,6^{0/0000}$  в 2020 г.). Вместе с тем, в ПФО в 2020 г. смертность не превышала общероссийских значений ( $35,3^{0/0000}$ ), а в 2021 г. фиксировалось незначительное преобладание данного показателя над средним уровнем в РФ ( $150,8^{0/0000}$  против  $150,2^{0/0000}$ ). Показатель летальности в 2020 г. в округе соответствовал общероссийскому значению (1,6%), а в 2021 г. – превысил его в 1,3 раза. При сравнительном анализе смертности в субъектах округа в 2020–2021 гг. отмечен значительный ее рост в Республике Башкортостан ( $87,5^{0/0000}$  против  $2,6^{0/0000}$ ), Пензенской ( $333,3^{0/0000}$  и  $24,6^{0/0000}$ ), Ульяновской ( $273,2^{0/0000}$  и  $37,7^{0/0000}$ ) областях. Установлен рост показателя летальности в 2021 г. на всех территориях округа, кроме Самарской и Кировской областей. Наиболее интенсивный рост летальности в 2021 г. зарегистрирован в Саратовской области (5,0% против 0,2% в 2020 г.) и Республике Башкортостан (3,4% против 0,6% в 2020 г.). Рост показателей летальности и смертности от COVID-19 в 2021 г. в ПФО – следствие появления в пейзаже циркулирующих вариантов SARS-CoV-2 более контагиозного и вирулентного штамма Delta.

В целом, осуществление мониторинга эпидемиологической ситуации COVID-19, а также разработка эффективных профилактических и противоэпидемических мероприятий будут являться актуальной задачей противоэпидемической службы учреждений Роспотребнадзора субъектов ПФО.

### **Литература:**

1. World Health Organization. Ежедневное эпидемиологическое обновление по COVID-19 – 28 декабря 2021 года / Режим доступа: URL:<https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19-28-december-2021> (дата обращения: 27.04.2022).

2. Зайцева, Н.Н. Эпидемиологический мониторинг COVID-19 в субъектах Приволжского федерального округа в 2020–2021 гг.: информационный бюллетень № 1 / Н.Н. Зайцева, А.В. Полянина, Е.Е. Кузоватова, [и др.] // Н. Новгород: ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной, 2021. – 15 с. URL: <https://www.nniiem.ru/development/informanalit.html>

## **ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА АКТУАЛЬНЫМИ ИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ: НАУКА – ПРАКТИКА**

**А.В. Чистова<sup>1</sup>, И.Г. Зорина<sup>2</sup>, Ю.Д. Евдонич<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Челябинской области, г. Челябинск

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Челябинск

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КЛЕЩЕВЫМ ВИРУСНЫМ ЭНЦЕФАЛИТОМ.**

Заболеваемость клещевым вирусным энцефалитом имеет важное медико-социальное значение для эндемичных территорий Российской Федерации, а территория Уральского региона является высоко эндемичной по клещевому вирусному энцефалиту со среднегодовым показателем заболеваемости  $3,57 \pm 1,7$  на 100 тыс. населения [1]. Вакцинопрофилактика является наиболее эффективной и надежной защитой населения от случаев заболевания [2].

Основные положения Указа Президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года», а также «основные направления деятельности Правительства РФ на период до 2024 года» определяют ключевые направления деятельности контрольно-надзорных органов в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия человека, в частности гигиенической и эпидемиологической безопасности [3].

The incidence of tick-borne viral encephalitis is of great medical and social importance for the endemic territories of the Russian Federation, and the territory of the Ural region is highly endemic for tick-borne viral encephalitis with an average annual incidence rate of  $3.57 \pm 1.7$  per 100 thousand population [1]. Vaccination is the most effective and reliable protection of the population against cases of the disease [2].

The main provisions of the Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 "On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024", as well as "the main directions of activity of the Government of the Russian Federation for the period up to 2024" determine the key areas of activity of control and supervisory authorities in the field ensuring the sanitary and epidemiological well-being of a person, in particular hygienic and epidemiological safety [3].

**Цель:** изучить современные тенденции эпидемического процесса КВЭ в Челябинской области и Российской Федерации, а также оценить широту акарицидной обработки эндемичных территорий.

**Методы исследования.** Для достижения цели данного исследования проанализирована заболеваемость клещевым вирусным энцефалитом в Челябинской области и Российской Федерации за 2016–2020 г.г. (Форма № 12 (годовая) «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации»). В работе использованы и проанализированы материалы Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в Челябинской области» и «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в Российской Федерации» за 2016–2020 годы. Проведен анализ материалов и обобщены данные годовых отчётных форм управления Роспотребнадзора по Челябинской области и ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» [4]. В работе применены эпидемиологический, статистический и аналитический методы исследования.

**Результаты и их обсуждения.** В результате проведенных исследований с 2016 года по 2020 год выявлено, что уровень обращаемости населения Челябинской области с укусами клещей за 2020 год снизился на 4%, в сравнении с 2019 годом. Укушены 17063 человек (показатель составил 522,1 на 100 тыс. населения), а в 2019 году – 17779 человек (542,5 на 100 тыс. населения). В сравнении с 2016 годом – показатель на 100 тыс. населения составил 482,3), что на 7,6% ниже показателя 2020 года. Интересно отметить, что пик обращаемости населения с укусами клещей приходится на 2017 год, что вероятно связано с низким качеством акарицидной обработки селитебной территории (рисунок 1).

Выявлено, что в Челябинской области в 2020 году уровень обращаемости населения с укусами клещей в 1,6 раза больше, чем в Российской Федерации, и отмечен волнообразный характер уровня обращаемости населения в РФ.

Изучая полученные данные интересно проанализировать случаи укусов клещами в селитебной зоне Челябинской области. За исследуемый период выявлен постоянный рост укусов клещами в селитебной зоне, так в 2016 году доля случаев составила 20,6%, а в 2020 году – 30,9% (превышение на 10,3%).

По итогам 2020 года заболеваемость клещевым энцефалитом ниже уровня 2019 года на 34% (2020 году – 1,71 показатель на 100 тыс. населения, 2019 году – показатель составил 2,29 соответственно). В Челябинской области в 2016 году этот показатель в 1,7 раза выше в сравнении с 2020 годом, и в 2,6 раза превышал показатель по РФ.

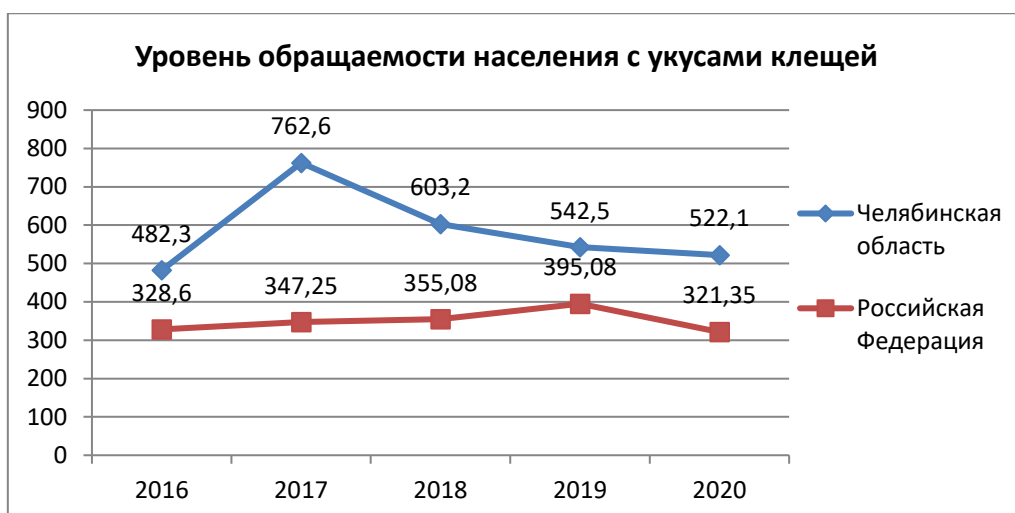


Рис. 1. Уровень обращаемости населения с укусами клещей в Челябинской области и Российской Федерации (на 100 тыс. нас.).

Количество летальных исходов КВЭ в Челябинской области за 2020 год составило 0,09 случаев на 100 тыс. населения. В динамике 5 лет изменений не произошло. Отметим, что все летальные случаи КВЭ возникли у непривитых лиц или у лиц без экстренной серопротекции.

Количество летальных исходов КВЭ в Российской Федерации за 2020 год – 0,01 случаев на 100 тыс. населения, что на 0,08 случаев меньше, чем в Челябинской области.

Среди пострадавших от укуса клещей по Челябинской области были привиты против клещевого вирусного энцефалита 20,9% детей и 11,4% – взрослых в 2020 году. Количество привитых детей увеличилось на 4,8% в динамике 5 лет, среди взрослого население произошло не значительное увеличение данного показателя на 1,1%.

С целью предупреждения клещевых инфекций ежегодно проводится акарицидная обработка неблагополучных территорий (6431,9 – 7187,3 га), в том числе территорий детских оздоровительных учреждений, мест отдыха, жилой зоны, баз отдыха, территорий кладбищ, также повторной обработке подвергаются территории летних оздоровительных организаций.

Также, с целью предупреждения роста заболеваемости КВЭ, проводится вакцинация населения Челябинской области, в 2020 году прививки получили 144254 человек, из них получили вакцинацию – 36,3%, ревакцинированы – 63,7%. Отмечается ежегодный рост как вакцинированных, так и ревакцинированных (рисунок 2).

Несмотря на рост иммунной прослойки, защищённость населения от клещевого энцефалита остаётся низкой. Иммунная прослойка населения Челябинской области против клещевого энцефалита в 2020 году составила – 20,8%. Отмечена низкая иммунная прослойка взрослого населения в сравнении с детским – в 5,5 раза.



Рис. 2. Число вакцинированных и ревакцинированных в Челябинской области в динамике 5 лет (абс.).

Таким образом, территория Челябинской области в период с 2016 по 2020 год продолжает оставаться активным очагом клещевого вирусного энцефалита и эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в Челябинской области остается неблагоприятной.

Представленные результаты исследования являются неотъемлемой частью в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и неотъемлемой частью достижения стратегических приоритетов в снижении потерь здоровья.

Таким образом, заболеваемость КВЭ в Челябинской области характеризуется тенденцией к снижению в 1,7 раза в динамике 5 лет, вовлечением в эпидемический процесс всех возрастных групп населения, ростом показателя клинических проявлений и летальных исходов у не привитых от КВЭ лиц или у лиц, не получивших экстренную серопротекцию на 0,08 случаев на 100 тыс. населения, чем в Российской Федерации. Проводимая иммунизация населения против КВЭ обусловила снижение заболеваемости в период с 2016 по 2020 год на 40% с показателя 2,85 на 100 тыс. населения до 1,71 на 100 тыс. населения, количество привитых детей увеличилось на 4,8% в динамике 5 лет, среди взрослого населения – на 1,1% соответственно.

Проводимая акарицидная обработка селитебной территории должна быть увеличена в объеме и качестве, так как выявлен прирост укусов клещами на селитебной территории на 10,3% в течение 5 лет.

### **Литература:**

1. Алексеев А.Н., Дубинина Е.В. Боррелии как вероятные антагонисты вируса клещевого энцефалита: паразитологический и клинический аспекты проблемы. // Новые аспекты эпидемиологии клещевого энцефалита, 2001. № 4. – С.14-17.
2. Волкова Л.И. Эпидемиология, этиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика клещевого энцефалита, 2004. – С. 26-32.
3. Воробьева М.С. Современное состояние вакцинопрофилактики клещевого энцефалита / М.С. Воробьева // Клещевой энцефалит, 2002. – С. 167-170.
4. Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области», Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2016–2020. – С. 101-106.

## **К ВОПРОСУ ОБ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ НА ПРИМЕРЕ КРУПНОГО РЕГИОНА**

**Шульц К.В., Широкоступ С.В., Лукьяненко Н.В.**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Барнаул

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ВИЧ-ИНФЕКЦИЯ, КРУПНЫЙ РЕГИОН.

С 1987 по 2021 гг. общее число подтвержденных случаев ВИЧ-инфекции среди граждан Российской Федерации превысило 1,5 млн. По состоянию на 2021 год, в Российской Федерации в стране проживало более 1,1 млн россиян с подтвержденным диагнозом, – более 400 тыс. Количество смертей от болезней, вызванных ВИЧ, с 1987 по 2021 гг. составило 424 974. Все вышеперечисленное обуславливает необходимость исследования эпидемиологических особенностей ВИЧ-инфекции на современном этапе.

From 1987 to 2021 the total number of confirmed cases of HIV infection among citizens of the Russian Federation exceeded 1.5 million. As of 2021, more than 1.1 million Russians with a confirmed diagnosis lived in the Russian Federation, more than 400 thousand. The number of deaths from diseases, caused by HIV, from 1987 to 2021 amounted to 424 974. All of the above necessitates the study of the epidemiological characteristics of HIV infection at the present stage.

**Введение.** По данным ВОЗ и UNAIDS, во всем мире число людей, живущих с ВИЧ, составило, по состоянию на 2021 год, более 37 млн, 18% от общего числа ВИЧ-инфицированных приходится на южноафриканский регион, 6% – на Индию, 4% – на США, по 2% – на Россию, Бразилию, Эфиопию и Китай.

С 1987 по 2021 гг. общее число подтвержденных случаев ВИЧ-инфекции среди граждан Российской Федерации превысило 1,5 млн. По состоянию на 2021 год, в Российской Федерации в стране проживало более 1,1 млн россиян с подтвержденным диагнозом, – более 400 тыс. Количество смертей от болезней, вызванных ВИЧ, с 1987 по 2021 гг. составило 424 974.

Экономический ущерб от болезней, вызванных ВИЧ, и бессимптомного инфекционного статуса, вызванного ВИЧ, в 2020 году в Российской Федерации составил 63,4 млрд руб. Основную часть экономического ущерба составляют косвенные экономические затраты – потери ВВП от инвалидизации и преждевременной смертности ВИЧ-инфицированных. В 2019 году косвенные расходы составили более 149 млрд руб. Отмечались и значительные немедицинские затраты, например, расходы на выплаты пенсий по инвалидности вследствие заражения ВИЧ, составили более 12 млрд руб. Суммарный экономический ущерб от ВИЧ-инфекции оценивается в 225,5 млрд руб. в год. Все вышеперечисленное определяет исключительную значимость противодействия распространению ВИЧ-инфекции для экономики страны.

**Цель исследования** – выявление некоторых эпидемиологических особенностей ВИЧ-инфекции на примере крупного региона (Алтайского края).

**Материалы и методы.** Для проведения данного исследования были использованы данные Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом ФБУН ЦНИИЗ Роспотребнадзора, формы статистической отчетности № 2 «Сведения об инфекционной и паразитарной заболеваемости». Для оценки эпидемиологических особенностей проведен сравнительный эпидемиологический анализ данных заболеваемости ВИЧ-инфекцией в Алтайском крае в период с 1990 г. по 2021 г.

**Результаты.** Эпидемиологическая ситуация по ВИЧ-инфекции в Российской Федерации продолжает оставаться напряженной. Еще в 2014 году в стране насчитывалось 22 субъекта с высокой пораженностью ВИЧ-инфекцией (более 0,5% от численности населения), в 2020 году таких субъектов насчитывалось уже 38. В число регионов с высокой пораженностью ВИЧ-инфекцией вошел и Алтайский край.

Среди всех зарегистрированных в стране случаев ВИЧ-инфекции, по данным за 2020 год, 60,8% – случаи заражения мужчин. Наиболее поражены ВИЧ-инфекцией были мужчины в возрасте 35–44 года (более 3% инфицированных ВИЧ) и женщины в возрасте 35–39 лет (2,1%). Среди населения в возрасте 15–49 лет 1,4% были инфицированы ВИЧ. В последние годы ВИЧ-инфекция вышла за пределы уязвимых групп населения и активно распространилась а популяции. Большинство больных, впервые выявленных в 2020 г., заразились при гетеросексуальных контактах (64,9%), доля инфицированных ВИЧ при употреблении наркотиков снизилась до 31,1%.

В Алтайском крае в последнее десятилетие также отмечается ряд особенностей пораженности ВИЧ-инфекцией. ВИЧ-инфекция вышла за пределы уязвимых групп населения, отмечается увеличение числа ВИЧ-инфицированного населения трудоспособного возраста. Основную группу составляют лица от 35 до 44 лет. Основным



путем передачи ВИЧ-инфекции в последнее десятилетие стал половой путь при гетеросексуальных контактах.

**Выводы.** Проблема заболеваемости, пораженности и смертности от ВИЧ-инфекции на сегодняшний день остается актуальной проблемой здравоохранения. Основным способом борьбы с распространением ВИЧ-инфекции является медицинская профилактика. Все вышеперечисленное обуславливает необходимость совершенствования системы профилактических мероприятий в Российской Федерации.

#### **Литература:**

1. Абдулова Е.А. Эпидемиологическая ситуация по заболеваемости ВИЧ-инфекцией в Российской Федерации, в том числе в учреждениях уголовно-исполнительной системы // Ведомости уголовно-исполнительной системы. – 2017. – № 8 (183).
2. Аглиуллина С.Т., Хасанова Г.Р. Современные стратегии профилактики ВИЧ-инфекции (обзор литературы) // Acta biomedica scientifica. – 2018. – Т. 3. – № 1.
3. Кондратова С.Е., Марченко А.Н., Мельникова Е.Н. Моделирование прогнозирования развития эпидемического процесса ВИЧ-инфекции в регионе с высоким уровнем пораженности ВИЧ как детерминанта направленности противоэпидемических мер // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. – 2021. – Т. 13. – № 2. – С. 85-93.
4. Ладная Н.Н., Соколова Е.В., Покровский В.В. Основные тенденции развития эпидемии ВИЧ-инфекции среди женщин в Российской Федерации в 2020 году // Актуальные вопросы ВИЧ-инфекции. Охрана здоровья матери и ребёнка: Материалы конференции. СПб.: Человек и его здоровье. – 2021. – С. 5-15.
5. Николаева Н.А. и др. Оценка социально-экономических потерь общества от эпидемии ВИЧ/СПИД в России // Актуальные вопросы ВИЧ-инфекции. Охрана здоровья матери и ребенка. – 2021. – С. 173-174.
6. Покровская А.В., Соколова Е.В., Покровский В.В. Особенности системы учета случаев ВИЧ-инфекции в Российской Федерации // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. – 2021. – Т. 11. – № 3. – С. 13-18.
7. Попова А.Ю. и др. О научно-методическом обеспечении оценки результативности и эффективности контрольно-надзорной деятельности Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96. – № 1. – С. 5-9.
8. Сотскова В.А. и др. Основные характеристики эпидемии ВИЧ-инфекции на территории Саратовской области // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – С. 28-28.
9. Тимошилов В.И. и др. ВИЧ-инфекция: эпидемиология и экспертная оценка качества профилактики в Российской Федерации // Молодежь в современном мире. – 2015. – С. 133-139.
10. UNAIDS Gap Report 2012 // [www.unaids.org](http://www.unaids.org)

## **РАЗДЕЛ 6. БАКТЕРИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. БИОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ С ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

### **ПЛАЗМИДЫ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КЛИНИЧЕСКИХ ШТАММОВ**

#### **KLEBSIELLA PNEUMONIAE**

**А.Е. Алексеева, Н.Ф. Бруснигина, Н.А. Гординская, М.А. Махова, О.М. Черневская, Н.Н. Барышева**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт микробиологии и эпидемиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*, ПЛАЗМИДЫ РЕЗИСТЕНТНОСТИ, ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.

В работе проведено исследование клинических полирезистентных, включая устойчивость к карбапенемам, штаммов бактерий вида *Klebsiella pneumoniae* с использованием методов высокопроизводительного секвенирования и биоинформационного анализа. В геноме изученных штаммов были обнаружены последовательности плазмид резистентности, несущих репликоны групп несовместимости R, L/M и Q. В структуре плазмид присутствуют гены устойчивости к бета-лактамам (*blaOXA-48*, *blaOXA-1*, *blaTEM-1*, *blaCTX-M-15*), фторхинолонам (*qnrS1*), тетрациклину (*tet(A)*), сульфаниламидам (*sul1*), триметоприму (*dfrA1*), аминогликозидам (*aac(6')-Ib-cr*, *aph(3')-VIa*,  $\Delta$ *aph(6)-Id*), хлорамфениколу (*catB3*, *catA1*). Филогенетический анализ показал, что последовательности плазмид резистентности исследуемых штаммов *K. pneumoniae* являются близкородственными последовательностям плазмид штаммов *K. pneumoniae*, выделенным в географически близких регионах (г. Москва, Московская область и г. Санкт-Петербург).

In this work, a study of clinical multi-resistant, including resistance to carbapenems, bacterial strains of the *Klebsiella pneumoniae* species was carried out using high-throughput sequencing and bioinformatics analysis methods. In the genome of the studied strains, sequences of resistance plasmids carrying replicons of incompatibility groups R, L/M, and Q were found. The structure of plasmids contains genes for resistance to beta-lactams (*blaOXA-48*, *blaOXA-1*, *blaTEM-1*, *blaCTX-M-15*), fluoroquinolones (*qnrS1*), tetracycline (*tet(A)*), sulfonamides (*sul1*), trimethoprim (*dfrA1*), aminoglycosides (*aac(6')-Ib-cr*, *aph(3')-VIa*,  $\Delta$ *aph(6)-Id*), chloramphenicol (*catB3*, *catA1*). Phylogenetic analysis showed that the resistance plasmid sequences of the studied *K. pneumoniae* strains are closely related to the plasmid sequences of *K. pneumoniae* strains isolated in geographically close regions (Moscow, Moscow region and St. Petersburg).

Антибиотикоустойчивость условно-патогенных бактерий – возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), является одной из важнейших проблем мирового здравоохранения. *Klebsiella pneumoniae*, обладающие множественной лекарственной устойчивостью, занимают одно из ведущих мест в

этиологии ИСМП, и включены ВОЗ в список наиболее приоритетных к изучению патогенов [3, 6]. Некоторые исследователи рассматривают штаммы *K. pneumoniae* как ключевое звено в распространении генов антибиотикорезистентности среди других клинически значимых видов грамотрицательных бактерий [7].

Использование современных высокопроизводительных технологий глубокого секвенирования позволяет полностью расшифровать молекулярно-генетические механизмы резистентности, лежащие в основе формирования устойчивых клонов.

**Цель работы** – молекулярно-генетическая характеристика плазмид резистентности клинических штаммов *K. pneumoniae*, характеризующихся множественной лекарственной устойчивостью, включая резистентность к карбапенемам.

**Материалы и методы.** В исследование были включены пять карбапенем-устойчивых штаммов *K. Pneumoniae*, выделенных от больных, находящихся на стационарном лечении. На высокопроизводительном секвенаторе MiSeq (Illumina, США) проводили полногеномное секвенирование ДНК исследуемых штаммов *K. pneumoniae* с использованием набора MiSeq reagent kit v3 (150 циклов) (Illumina, США). С помощью набора АмплиПрайм ДНК-сорб-В (ЦНИИЭ, Россия) выделяли ДНК из чистых культур бактерий. Подготовку библиотеки ДНК для секвенирования осуществляли с помощью набора NebNext Ultra II FS DNA Library Preparation kit. Сборку полученных чтений *de novo* проводили с использованием web-сервиса Assembly: алгоритм plasmid SPAdes, расположенные на сервере PATRIC (<https://patricbrc.org/app/Assembly2>). С целью типирования *in silico* плазмидной ДНК по группам несовместимости использовали программу PlasmidFinder (<https://cge.cbs.dtu.dk/services/PlasmidFinder/>). Определение детерминант антибиотикорезистентности осуществляли с помощью базы данных CARD (<https://card.mcmaster.ca/home>). Для поиска высокоомологичных референсных последовательностей плазмид использовали web-сервис BLASTN (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>). Филогенетический анализ проводился с помощью web-сервиса REALPHY (<https://realphy.unibas.ch/realphy/>), для построения дендрограмм использовали MEGA 7, алгоритм Neighbor-Joining.

**Результаты и обсуждение.** Биоинформационный анализ нуклеотидной последовательности плазмидной ДНК позволил определить наличие у каждого штамма *K. pneumoniae* одновременно нескольких плазмид резистентности, в частности, выявлены плазмиды IncR с одинаковым набором детерминант устойчивости, включающим гены резистентности к аминогликозидам (*aac(6')-Ib-cr*), фторхинолонам (*aac(6')-Ib-cr*, *qnrS1*), триметоприму (*dfrA1*), сульфаниламидам (*sul1*), тетрациклину (*tetA*), хлорамфениколу (*catA1*, *catB3*) и бета-лактамам (*blaOXA-1*, *blaTEM-1*, *blaCTX-M-15*). Филогенетический

анализ полногеномных последовательностей плазмид IncR и последовательностей, депонированных в базу данных GenBank в виде контигов, выявил, что последовательности плазмид IncR группируются в один кластер с последовательностями, выявленными у штаммов *K. pneumoniae* в Москве и Московской области и Южной Корее (рисунок 1).

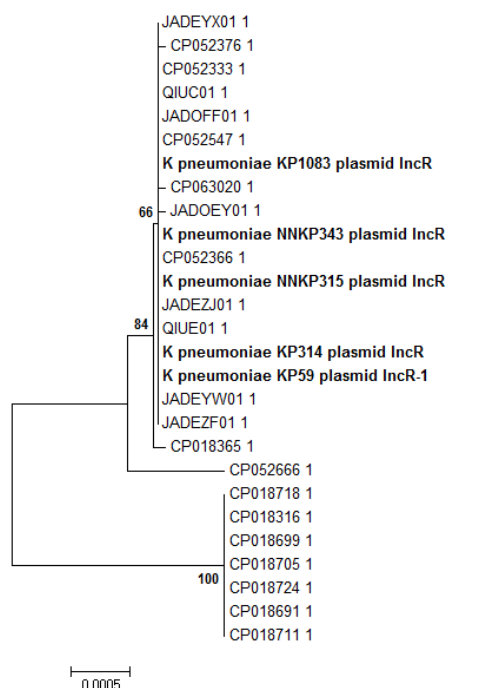


Рис. 1. Дендрограмма нуклеотидных последовательностей плазмид IncR штаммов *K. pneumoniae*.

Также все штаммы обладают геном карбапенемазы OXA-48, который наиболее часто обнаруживается у штаммов *K. pneumoniae*, циркулирующих на территории Российской Федерации [1, 4]. Установлены некоторые отличия в локализации данного гена у исследуемых штаммов. Так у штаммов KP59, KP314 и KP1083 детерминанта *bla*<sub>OXA-48</sub> располагается в структуре конъюгативной плазмиды IncL/M. У штамма NNKP343 выявлена последовательность, несущая только репликон IncL, который является основным носителем гена *bla*<sub>OXA-48</sub> согласно исследованиям Carattoli A. с соавт. [2]. При проведении филогенетического анализа было установлено, что нуклеотидные последовательности плазмид IncL/M штаммов *K. pneumoniae* KP59, KP314 находятся на одной ветке, а последовательности штамма *K. pneumoniae* KP1083 группируются вместе с плазмидой *pOXAAPSS2* штамма *K. pneumoniae* OXAAPSS2, выделенного в 2012 г. в Санкт-Петербурге. Последовательности плазмиды IncL штамма NNKP343 группируются с последовательностями плазмиды *pOXA-48\_4963* штамма *K. pneumoniae*, выделенного в Чешской республике в 2020 г.

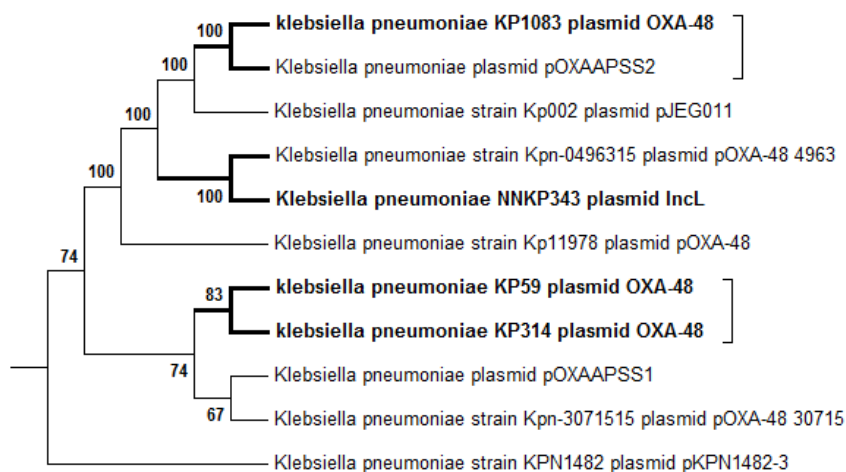


Рис. 2. Дендрограмма нуклеотидных последовательностей плазмид IncL/M штаммов *K. pneumoniae*.

У штамма NNKP315 репликон IncL отсутствует, однако поиск с помощью сервиса BLASTN позволил выявить высокоомологичную последовательность плазмиды unnamed2 (CP062994.1) группы несовместимости H1B, содержащей ген *blaOXA-48*. Плазмида обнаружена у штамма *K. pneumoniae* CriePir200, выделенного в Москве 2018 г. [5]. В результате выравнивания плазмидных контигов штамма NNKP315 относительно плазмиды unnamed2 была получена последовательность общей длиной 288 тыс.п.н. с уровнем покрытия 99% и идентичностью почти 100%. В структуре плазмиды H1B штамма NNKP315, по-видимому, находится также участок, включающий интегрон первого класса In822 с кассетными генами амингликозидаз *ant(2'')-Ia* и *ant(3'')-Ia*.

Только у штамма NNKP343 выявлена дополнительная плазмидная ДНК, несущая репликон IncQ и содержащая детерминанты аминогликозидаз *aph(3')-VIa* и  $\Delta aph(6)-Id$ . Нуклеотидная последовательность данной плазмиды является высокоомологичной последовательностям целых IncQ плазмид *p3* (CP048948.1) и *unnamed4* (CP062990.1) [5] штаммов *K. pneumoniae*, выделенным в Москве в 2018 и 2017 гг. соответственно.

Таким образом, установлено, что полирезистентные клинические штаммы *K. pneumoniae*, циркулирующие в Нижегородском регионе, могут содержать одновременно несколько плазмид резистентности разных групп несовместимости. Проведенный филогенетический анализ показал, что последовательности плазмид резистентности исследуемых штаммов *K. pneumoniae* являются близкородственными последовательностям плазмид штаммов *K. pneumoniae*, выделенным в географически близких регионах России (г. Москва, Московская область и г. Санкт-Петербург).

### **Литература:**

1. Сухорукова, М.В. Антибиотикорезистентность нозокомиальных штаммов *Enterobacterales* в стационарах России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования МАРАФОН 2015–2016 / М.В. Сухорукова, М.В. Эйдельштейн, Н.В. Иванчик, [и др.] // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2019. – Т. 21. – № 2. – С. 147-159.
2. Carattoli, A. Differentiation of IncL and IncM Plasmids Associated with the Spread of Clinically Relevant Antimicrobial Resistance / A. Carattoli, S.N. Seiffert, S. Schwendener, [et al.] // PLoS ONE. – 2015. – Vol. 10. – No. 5. – P. 1-14.
3. De Oliveira, D.M.P. Antimicrobial Resistance in ESKAPE Pathogens / D.M.P. De Oliveira, B.M. Forde, T.J. Kidd., [et al.] // Clin. Microbiol. Rev. – 2020. – Vol. 33. – No. 3. – P. 1-49.
4. Fursova, N.K. Emergence of five genetic lines ST395 NDM-1, ST13 OXA-48, ST3346 OXA-48, ST39 CTX-M-14, and novel ST3551 OXA-48 of multidrug-resistant clinical *Klebsiella pneumoniae* in Russia / N.K. Fursova, E.I. Astashkin, N.I. Gabrielyan, [et al.] // Microb. Drug Resist. – 2020. – Vol. 26. – No. 8. – P. 924-933.
5. Shelenkov, A. Molecular typing, characterization of antimicrobial resistance, virulence profiling and analysis of whole-genome sequence of clinical *Klebsiella pneumoniae* isolates / A. Shelenkov, Y. Mikhaylova, Y. Yanushevich, [et al.] // Antibiotics (Basel). – 2020. – Vol. 9. – No. 5. – P. 1-15.
6. World Health Organization. 2017. Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics. URL: [http://www.who.int/medicines/publications/WHO-PPL-Short\\_Summary\\_25Feb-ET\\_NM\\_WHO.pdf?ua=1](http://www.who.int/medicines/publications/WHO-PPL-Short_Summary_25Feb-ET_NM_WHO.pdf?ua=1). (дата обращения: 21.04.2022).
7. Wyres, K.L. *Klebsiella pneumoniae* as a key trafficker of drug resistance genes from environmental to clinically important bacteria / K.L. Wyres, K.E. Holt // Curr. Opin. Microbiol. – 2018. – No. 45. – P. 131-139.

## **ДЕЙСТВИЕ ВИРУСОПОДОБНЫХ ЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ ХИМЕРНЫХ БЕЛКОВ НОРОВИРУСА VP1 И ЭНТЕРОВИРУСА ЕСНО30 НА СОЗРЕВАНИЕ И АКТИВНОСТЬ ДЕНДРИТНЫХ КЛЕТОК**

**Е.В. Воронина, М.В. Светлова, В.Ю. Талаев, В.В. Новиков, Д.В. Новиков,  
И.Е. Заиченко, О.Н. Бабайкина**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ВАКЦИНЫ, ЭНТЕРОВИРУСЫ, ДЕНДРИТНЫЕ КЛЕТКИ.**

В данной работе мы исследовали влияние вирусоподобных частиц на основе химерных молекул, состоящих из белков норовируса и энтеровируса ЕСНО30 на активацию, созревание и функциональную активность дендритных клеток. Показано, что химерные вирусоподобные частицы эффективно стимулируют созревание и функциональную активность дендритных клеток. При действии химерных вирусоподобных частиц происходит увеличение экспрессии молекул главного комплекса гистосовместимости, костимулирующих молекул на дендритных клетках, усиливается продукция цитокинов. Полученные результаты свидетельствуют о возможном использовании химерных вирусоподобных частиц в качестве вакцин.

In this work, we investigated the effect of virus-like particles based on chimeric molecules consisting of norovirus and enterovirus ECHO30 proteins on the activation, maturation, and functional activity of dendritic cells. It has been shown that chimeric virus-like particles effectively stimulate the maturation and functional activity of dendritic cells. Under the action of chimeric virus-like particles, there is an increase in the expression of molecules of the major histocompatibility complex, costimulatory molecules on dendritic cells, and the production of cytokines is enhanced. The results obtained indicate the possible use of chimeric virus-like particles as vaccines.

**Введение.** Эховирус 30 (ECHO30) является представителем энтеровирусов вида В, РНК-содержащих вирусов семейства Picornaviridae. Вспышки серозного энтеровирусного менингита, который вызывает ECHO30, регистрируются каждые 3–5 лет во многих регионах мира, в том числе в России и странах СНГ [1]. Вирус поражает как детей, так и взрослых, а заболеваемость отличается тяжелым течением. На данный момент времени не существует эффективных средств вакцинопрофилактики от эховирусной инфекции [2]. В связи с этим крайне значимой является разработка вакцинных препаратов против ECHO30. В последнее время все большую актуальность приобретают вакцины на основе нереплицирующихся вирусоподобных частиц, отвечающих требованиям иммуногенности и безопасности [3, 4]. Таким требованиям соответствуют вирусоподобные частицы норовируса, исследуемые в виде платформы для антигенных эпитопов других патогенов [5]. В данной работе мы исследовали влияние химерных вирусоподобных частиц (ВПЧ) на созревание дендритных клеток (ДК). ВПЧ были предоставлены лабораторией иммунохимии ФБУН ННИИЭМ им. акад. И.Н. Блохиной Роспотребнадзора, где осуществлялось получение рекомбинантных белков, их рефолдинг, сборка и очистка. При создании химерной ВПЧ в качестве носителя для белка ECHO30 VP2 (eVP2) использовался способный к самосборке в ВПЧ фрагмент белка VP1 норовируса, состоящий из S-домена и шарнирной области, но лишенный Р-домена (nVP1ΔP). Оценка реакции дендритных клеток на химерные вирусоподобные частицы проводилась по изменению экспрессии маркеров созревания, активации и костимуляции ДК, а также по функциональной активности ДК. Классические (миелоидные) ДК являются основными антигенпрезентирующими клетками, которые вовлекают в первичный иммунный ответ Т-лимфоциты, специфичные к определенному антигену. Незрелые ДК собирают антигены при помощи фагоцитоза и макропиноцитоза в различных тканях организма, что приводит к созреванию ДК и повышению экспрессии костимулирующих молекул на поверхности клетки. Зрелые ДК мигрируют в лимфатический узел для дальнейшей презентации антигена Т-хелперам на молекулах главного комплекса гистосовместимости (МНС-II). Презентация антигена Т-хелперам приводит к активации, созреванию и пролиферации

клоноспецифичных Т-клеток [4, 6]. Мы показали, что химерные ВПЧ, состоящие из nVP1ΔP и eVP2 эффективно стимулировали созревание моноцитарных ДК.

**Материалы и методы.** Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом Нижегородского научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной. Для получения ДК выделяли мононуклеарные клетки периферической крови (МНПК) взрослых здоровых доноров при помощи градиентного центрифугирования на диаколле-1077 (Диа-М, Россия). МНПК использовались для получения ДК традиционным способом из моноцитов периферической крови с помощью культивирования с интерлейкином-4 (IL-4) и гранулоцитарно-макрофагальным колониестимулирующим фактором. На 7-й день культивирования полученные незрелые ДК (нДК) использовали для оценки эффектов ВПЧ. В качестве контрольного образца для ВПЧ использовался лизат бактерий, трансфицированных вектором, не содержащим последовательности кодирующие белки норо- и энтеровирусов. В качестве контролей эффектов химерных ВПЧ использовались eVP2 вируса ЕСНО30, а так же ВПЧ, состоящие из nVP1ΔP без eVP2. К полученным из моноцитов нДК вносили растворы контрольного лизата, ВПЧ nVP1ΔP, химерные ВПЧ и белок eVP2. Концентрации вирусных белков в лунках составляли 0,3–10 мкг/мл. Отрицательным контролем служили нДК без стимуляции. В качестве положительного контроля использовали зрелые ДК, стимулированные коктейлем цитокинов из IL-1β, IL-6, фактора некроза опухоли-α (TNF-α) и простагландина E<sub>2</sub> (ДК-ЦТК). Все культуры ДК инкубировали 48 часов при 37°C и 5% CO<sub>2</sub>. Затем собирали культуральные среды и клетки. Клетки окрашивали флуоресцентными конъюгатами антител к HLA-DR (Сорбент, Россия), CD80, CD83, CD86, CCR7 (eBioScience, США). Анализ экспрессии исследуемых молекул проводили на проточном цитометре FACS Calibur (BD Biosciense, США). Культуральные среды использовались для оценки концентраций TNF-α, IL-6 и IL-10 методом иммуноферментного анализа с использованием соответствующих наборов (Вектор-Бест, Россия).

**Результаты и обсуждение.** При воздействии на ДК различных мишеней фагоцитоза происходят значительные морфологические изменения ДК, заметные при микроскопии. Исследуемые в данной работе культуры нДК характеризовались отдельно лежащими округлыми клетками. Добавление химерных ВПЧ к ДК сильно изменяло их морфологию. ДК приобретали веретенообразную форму и собирались в крупные кластеры. Добавление ВПЧ nVP1ΔP приводило к схожим морфологическим изменениям. В культурах ДК с контрольным лизатом отмечались небольшие кластеры клеток, но отсутствовали ДК веретенообразной формы. При стимуляции смесью провоспалительных



цитокинов, ДК приобретали множество мелких отростков и собирались в довольно крупные кластеры, при этом в культурах фактически отсутствовали отдельно лежащие покоящиеся ДК.

Химерные ВПЧ эффективно стимулировали созревание моноцитарных ДК и дозозависимо увеличивали экспрессию функционально значимых молекул на ДК. Происходило увеличение экспрессии молекулы HLA-DR, отвечающей за презентацию антигена Т-хелперам, костимулирующих молекул CD80, CD83 и CD86, и хемокинового рецептора CCR7, управляющего хомингом ДК в лимфатические узлы. Стоит отметить, что ВПЧ nVP1ΔP, не несущие белка вируса ECHO30, обладали схожими стимулирующими свойствами. Они с такой же эффективностью способствовали увеличению экспрессии исследуемых молекул на ДК. Наиболее выраженная реакция ДК на ВПЧ наблюдалась при воздействии самой высокой концентрации ВПЧ (10 мкг/мл).

Белок ECHO30 eVP2, в отличие от химерных ВПЧ nVP1ΔP-eVP2, существенно не влиял на созревание ДК. ДК, стимулированные eVP2, отличались невысокими уровнями экспрессии мембранных молекул HLA-DR, CD80, CD83 и CD86. Регистрировалось достоверное увеличение процента ДК, несущих CD83 в культурах с химерными ВПЧ в сравнении ДК, культивируемыми с eVP2 ( $p=0,02$ ). Было выявлено аналогичное увеличение процента ДК, экспрессирующих CD86 ( $p=0,01$ ).

Вирусоподобные частицы влияли на изменения функциональных свойств ДК – приводили к увеличению цитокинопродукции. Химерные ВПЧ стимулировали ДК к увеличению продукции IL-6 в  $13,28 \pm 3,0$  раз по сравнению с культурами ДК, созревшими под действием контрольного бактериального лизата ( $p=0,001$ ). Более того, происходило аналогичное усиление продукции IL-10 в  $23,45 \pm 6,23$  раза ( $p=0,003$ ) и TNF- $\alpha$  в  $17,27 \pm 6,42$  раз ( $p=0,02$ ). ВПЧ из nVP1ΔP способствовали росту концентрации IL-6 в  $8,89 \pm 1,68$  раз ( $p=0,0004$ ), IL-10 в  $10,17 \pm 1,72$  раз ( $p=0,0001$ ) и TNF- $\alpha$  в  $10,90 \pm 5,76$  раз ( $p<0,05$ ).

**Заключение.** Мы показали, что химерные вирусоподобные частицы, состоящие из nVP1 без Р-домена норовируса и eVP2 эховируса 30 эффективно стимулировали созревание моноцитарных дендритных клеток. Созревание дендритных клеток сопровождалось увеличением экспрессии функционально значимых молекул и усилении продукции цитокинов, что является необходимым условием для индукции адаптивного иммунного ответа. Белок эховируса 30 eVP2, в отличие от химерных вирусоподобных частиц существенно не влиял на созревание ДК. Полученные данные свидетельствуют о возможности создания вакцин на основе химерных вирусоподобных частиц, при этом иммуностимулирующие свойства вирусоподобных частиц норовируса будут усиливать иммунный ответ на антигены эховируса 30.

### **Литература:**

1. Vandesande, H. Early Entry Events in Echovirus 30 Infection / H. Vandesande, M. Laajala, T. Kantoluoto, V. Ruokolainen, A.M. Lindberg, V. Marjomäki // Journal of Virology. – 2020. – Vol. Jun. 16, No 94(13): e00592-20.
2. Wang, K. Structures of Echovirus 30 in complex with its receptors inform a rational prediction for enterovirus receptor usage / K. Wang, L. Zhu, Y. Sun, M. Li, X. Zhao, L. Cui, L. Zhang, G.F. Gao, W. Zhai, F. Zhu, Z. Rao, X. Wang // Nature Communications. – 2020. – Vol. 11, No 4421.
3. Tariq, H. Virus-Like Particles: Revolutionary Platforms for Developing Vaccines Against Emerging Infectious Diseases / H. Tariq, S. Batool, S. Asif, M. Ali, B.H. Abbasi // Frontiers in Microbiology. – 2022. – Vol. Jan. 3, No 12. – P. 790121.
4. Nooraei, S. Virus-like particles: preparation, immunogenicity and their roles as nanovaccines and drug nanocarriers / S. Nooraei, H. Bahrulolum, Z.S. Hoseini, C. Katalani, A. Hajizade, A.J. Easton, G. Ahmadian // J Nanobiotechnology. – 2021. – Vol. Feb 25, No 19 (1). – P. 59.
5. Atmar, R.L. Norovirus vaccine against experimental human Norwalk virus illness / R.L. Atmar, D.I. Bernstein, C.D. Harro, M.S. Al-Ibrahim, W.H. Chen, J. Ferreira, M.K. Estes, D.Y. Graham, A.R. Opekun, C. Richardson, P.M. Mendelman // N. Engl. J. Med. – 2011. – Vol. 365. – P. 2178-2187.
6. Banchereau, J. Dendritic cells and the control of immunity / J. Banchereau, R.M. Steinman // Nature. – 1998. – Vol. Mar 19. – No 392 (6673). – P. 245-52.

## **ПРИМЕНЕНИЕ НАНОПОРОВОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ OXFORD NANOPORE TECHNOLOGIES ДЛЯ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ ЭНТЕРОВИРУСОВ**

**Л.Н. Голицына, В.В. Зверев, А.В. Леонов, Н.В. Пономарева, С.Г. Селиванова**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора,  
г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЭНТЕРОВИРУСЫ, НАНОПОРОВОЕ СЕКВЕНИРОВАНИЕ, ГЕНОТИПИРОВАНИЕ.

Молекулярный мониторинг циркуляции энтеровирусов, позволяющий отслеживать появление новых геновариантов, является неотъемлемой частью современного эпидемиологического надзора за энтеровирусной инфекцией. Разработки Oxford Nanopore Technologies (ONT) позволяют проводить эффективное секвенирование нуклеотидных последовательностей генома различных объектов, включая энтеровирусы. В результате проведенных экспериментов с использованием секвенирования ONT был установлен тип энтеровирусов, содержащихся в 6 образцах клинического материала с отрицательным результатом стандартного секвенирования по Сэнгеру. Высокая эффективность метода ONT подтверждена и при секвенировании полной нуклеотидной последовательности гена 1D, кодирующего капсидный белок VP1 энтеровирусов.

Molecular monitoring of enterovirus circulation, which allows tracking the emergence of new genovariants, is an integral part of modern epidemiological surveillance of enterovirus infection. The developments of Oxford Nanopore Technologies (ONT) allow efficient sequencing of the nucleotide sequences of the genome of various objects, including enteroviruses. As a result of the experiments conducted using ONT sequencing, the type of enteroviruses contained in 6 samples of clinical material with a negative result of standard Sanger sequencing was determined. The high efficiency of the ONT method was also confirmed by sequencing the complete nucleotide sequence of the 1D gene encoding the capsid protein VP1 of enteroviruses.

Энтеровирусы (виды *Enterovirus A-D*, род. *Enterovirus*, сем. *Picornaviridae*) являются одними из наиболее распространенных вирусов, вызывающих заболевания человека. Энтеровирусные инфекции характеризуются широким спектром клинических проявлений: от легких респираторных или кишечных расстройств до тяжелых заболеваний, часто сопровождающихся поражением центральной нервной системы. Геном энтеровирусов, представленный однонитевой РНК позитивной полярности, обладает высокой пластичностью, обусловленной высокой мутационной и рекомбинационной изменчивостью. Известно более 100 типов энтеровирусов, способных инфицировать человека.

Молекулярный мониторинг циркуляции энтеровирусов, позволяющий отслеживать появление новых геновариантов, является неотъемлемой частью современного эпидемиологического надзора за энтеровирусной инфекцией. На сегодняшний день стандартом молекулярного типирования энтеровирусов является секвенирование методом Сэнгера фрагмента кДНК области VP1 генома, коррелирующей с (серо)типом. Методы Next Generation Sequencing (NGS) с этой целью, как правило, не используются, так как более длительны, и требуют больших капитальных вложений. Разработки Oxford Nanopore Technologies (ONT) позволяют проводить секвенирование в режиме реального времени. Точность секвенирования нуклеотидной последовательности с использованием проточной ячейки R9.4.1 составляет более 99% идентичности ее аналогу, секвенированному методом Сэнгера. Финансовые затраты при определении типа энтеровирусов методами ONT и капиллярного секвенирования сопоставимы. Следует также отметить, что отличительной особенностью секвенирования ONT с использованием устройства MinION является портативность и возможность применения в «полевых условиях» [1, 3].

В настоящее время методология ONT используется некоторыми зарубежными научно-практическими центрами, осуществляющими эпидемиологический мониторинг энтеровирусной инфекции [2, 4, 5].

Мы провели секвенирование разных фрагментов кДНК генома энтеровирусов методом Сэнгера и методом ONT. Секвенирование ONT осуществляли с использованием

портативного устройства MinION и проточной ячейки R9.4.1 по протоколу SQK-LSK109 для исследования кДНК.

В первом случае были исследованы 9 проб клинического материала (носоглоточные мазки и фекалии) с положительным результатом ПЦР-тестирования на энтеровирусы. При амплификации НК, выделенных из этих проб, с помощью олигонуклеотидных праймеров, фланкирующих часть гена 1D энтеровирусов (способ, используемый для определения типа энтеровируса), были синтезированы фрагменты кДНК, в результате капиллярного секвенирования которых были получены нетипируемые нуклеотидные последовательности. В качестве контрольных образцов для метода ONT были взяты образцы кДНК 4-х штаммов энтеровирусов (2 штамма вируса ECHO11, 1 штамм вируса Коксаки А6 и 1 штамм вируса Коксаки А1), идентифицированных методом секвенирования по Сэнгеру. В результате исследования методом ONT 9 нетипируемых методом Сэнгера образцов в 6 случаях были идентифицированы энтеровирусы: Коксаки А1 – в 2 образцах, Коксаки А6 – 1 образце, ECHO11 – в 1 образце, ECHO30 – в 1 образце, одновременно Коксаки А6 и Коксаки А7 – в 1 образце; в 3 остальных образцах были идентифицированы бактериальные последовательности. В контрольных образцах результаты секвенирования ONT совпали с результатами секвенирования по Сэнгеру. Следует отметить, что бактериальные последовательности выявлялись и в тех образцах, где были идентифицированы энтеровирусы. Вероятнее всего, это и стало причиной низкого качества последовательностей, полученных при секвенировании методом Сэнгера. Неспецифичная амплификация бактериальных последовательностей обусловлена высокой вырожденностью универсальных праймеров, используемых при генотипировании энтеровирусов, и может происходить в случае высокой концентрации посторонней ДНК в исследуемой пробе. Дифференцировать последовательность энтеровируса в пробе кДНК, содержащей неспецифично амплифицированную постороннюю ДНК способом Сэнгера невозможно. Важно обратить внимание, что в одном образце методом ONT были идентифицированы энтеровирусы двух типов одного вида одновременно; получить такой результат при использовании капиллярного секвенирования также не удастся.

Во второй части эксперимента провели секвенирование фрагментов кДНК полного гена 1D, кодирующего капсидный белок VP1, 15-ти штаммов вируса Коксаки А6. Полная последовательность гена 1D вируса Коксаки А6 имеет размер 915 н.о. В результате капиллярного секвенирования были получены полные последовательности гена 12 штаммов вируса Коксаки А6 и 3 неполных последовательности размером 798 н.о., 723 н.о. и 590 н.о. В результате нанопорового секвенирования были получены полные

последовательности гена 1D для всех 15 исследованных штаммов вируса Коксаки А6. Гомология нуклеотидных последовательностей, полученных этими двумя способами, составляла от 99,56% до 100%. Вариабельность была отмечена только по позициям, соответствующим вырожденным основаниям, что является не ошибкой, а отражением характерного для изменчивых вирусов наличия квазивидов.

Результаты проведенных экспериментов согласуются с данными других исследований и подтверждают высокую эффективность применения секвенирования ONT при генотипировании энтеровирусов.

#### **Литература:**

1. Grädel, C. Rapid and Cost-Efficient Enterovirus Genotyping from Clinical Samples Using Flongle Flow Cells / C. Grädel, M.A. Terrazos Miani, M.T. Barbani, [et al.] // *Genes (Basel)*. – 2019. – Vol.10. – No. 9. – P. 659. DOI:10.3390/genes10090659.
2. Luchs, A. Coxsackievirus A6 strains causing an outbreak of hand-foot-and-mouth disease in Northeastern Brazil in 2018 / A. Luchs, L.S. Azevedo, E.V. Souza, [et al.] // *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. – 2022. – Vol. 64. – P. e16. DOI: 10.1590/S1678-9946202264016.
3. Rames, E. Evaluation of MinION nanopore sequencing for rapid enterovirus genotyping / E. Rames, J. Macdonald // *Virus Res.* – 2018. – Vol. 252. – P. 8-12. DOI: 10.1016/j.virusres.2018.05.010.
4. Shaw, A.G. Rapid and Sensitive Direct Detection and Identification of Poliovirus from Stool and Environmental Surveillance Samples by Use of Nanopore Sequencing / A.G. Shaw, M. Majumdar, C. Troman, [et al.] // *J Clin. Microbiol.* – 2020. – Vol. 58. – No. 9. – P. e00920-20. DOI: 10.1128/JCM.00920-20.
5. Tedcastle, A. Detection of Enterovirus D68 in Wastewater Samples from the UK between July and November 2021 / A. Tedcastle, T. Wilton, E. Pegg, [et al.] // *Viruses*. – 2022. – Vol. 14. – No. 1. – P. 143. DOI: 10.3390/v14010143.

## **АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ КАК ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА НАСТОЯЩЕГО ВРЕМЕНИ**

**Н.А. Гординская, Е.В. Борискина, И.С. Шкуркина**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н.Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ, МЕХАНИЗМЫ  
УСТОЙЧИВОСТИ, БЕТА-ЛАКТАМАЗЫ, МОНИТОРИНГ.

Широкое использование антибиотиков в медицинских организациях, животноводстве, растениеводстве и пищевой промышленности привело к появлению большого количества антибиотикоустойчивых микроорганизмов среди возбудителей инфекционных заболеваний. При этом этиологическая значимость при воспалительных процессах как у детей, так и у взрослых пациентов принадлежит большому количеству условно-патогенных бактерий. С целью изучения механизмов развития приобретенной

устойчивости к антимикробным препаратам проведен анализ фенотипа антибиотикорезистентности и молекулярная детекция ряда  $\beta$ -лактамаз у наиболее часто выделяемых микроорганизмов пациентов многопрофильных стационаров г. Нижнего Новгорода за 2021 год. Результаты работы показали, что Грамотрицательные бактерии встречаются чаще, чем Грамположительные. Среди Грамположительных микроорганизмов проблемными в плане антибиотикорезистентности были стафилококки. Так метициллинрезистентные штаммы *S. aureus* в среднем составили 25,2%, а метициллинрезистентные коагулазонегативные штаммы – 40,3%. Среди Грамотрицательных микроорганизмов лидирующие позиции во всех стационарах занимали *K. pneumoniae*, которые имели не только количественное преимущество, но и отличались высокой устойчивостью к разным классам антибиотиков, включая карбапенемы. 93% изученных *K. pneumoniae* были резистентны к пенициллинам и цефалоспорином III и IV поколений, а более половины штаммов к аминогликозидам и фторхинолонам. Второе место по численности и антибиотикорезистентности в анализируемый период заняли *Acinetobacter baumannii*, среди которых 82% штаммов были устойчивы к карбапенемам. Особенностью текущего периода следует отметить значительное увеличение удельного веса *E. coli* в этиологической структуре инфекционных процессов, а также грибов рода *Candida* у взрослых. Регулярный микробиологический мониторинг возбудителей различных инфекций, определение и анализ антибиотикорезистентности позволяют добиться не только лучших результатов лечения, но и провести эрадикацию антибиотикорезистентных штаммов в стационаре.

The widespread use of antibiotics in medical organizations, animal husbandry, crop production and the food industry has led to the emergence of a large number of antibiotic-resistant microorganisms among the causative agents of infectious diseases. At the same time, the etiological significance in inflammatory processes in both children and adult patients belongs to a large number of conditionally pathogenic bacteria. In order to study the mechanisms of development of acquired antimicrobial resistance, an analysis of the phenotype of antibiotic resistance and molecular detection of a number of beta-lactamases in the most frequently isolated microorganisms of patients of multidisciplinary hospitals in Nizhny Novgorod in 2021 was carried out. The results showed that Gram-negative bacteria are more common than Gram-positive ones. Among Gram-positive microorganisms, staphylococci were problematic in terms of antibiotic resistance. Thus, methicillin-resistant strains of *S. aureus* averaged 25.2%, and methicillin-resistant coagulase-negative strains – 40.3%. Among Gram-negative microorganisms, the leading positions in all hospitals were occupied by *K. pneumoniae*, which had not only a quantitative advantage, but also were highly resistant to various classes of antibiotics, including carbapenems. 93% of *K. pneumoniae* studied were resistant to penicillins and cephalosporins of the III and IV generations, and more than half of the strains to aminoglycosides and fluoroquinolones. *Acinetobacter baumannii* took the second place in the number and antibiotic resistance in the analyzed period, among which 82% of the strains were resistant to carbapenems. A feature of the current period should be noted a significant increase in the proportion of *E. coli* in the etiological structure of infectious processes, as well as fungi of the genus *Candida* in adults. Regular microbiological monitoring of pathogens of various infections, determination and analysis of antibiotic resistance make it possible to achieve not only the best treatment results, but also to carry out eradication of antibiotic-resistant strains in the hospital.

Согласно оценкам международных экспертов антимикробная резистентность является причиной более 700 тысяч смертельных случаев в мире ежегодно, из них 22 тысячи случаев приходится на страны Европы, а к 2050 году эта цифра может увеличиться до 10 млн. человек. В 2001 году Всемирная Организация Здравоохранения

(ВОЗ) приняла и опубликовала фундаментальный документ «Глобальная стратегия по сдерживанию антимикробной резистентности. Предотвращение формирования и распространения антимикробной резистентности признано ВОЗ, странами Европейского Союза и Северной Америки в качестве глобальной проблемы настоящего времени. В нашей стране также утверждена Стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности на период до 2030 г. (Распоряжение Правительства РФ от 25.09.2017 г. № 2045-р), одним из пунктов которой подчеркивается необходимость регулярного микробиологического мониторинга.

Наличие в геноме условно-патогенных бактерий многочисленных детерминант антибиотикорезистентности в последние годы широко обсуждают исследователи и ВОЗ [1]. Известна роль метициллинрезистентных штаммов *S. epidermidis* в этиологии бактериемий и сепсиса [2]. Большое число инфекций обусловлено *Klebsiella pneumoniae*, продуцирующих бета-лактамазы, а также *Acinetobacter baumannii* и *Pseudomonas aeruginosa* с множественной лекарственной устойчивостью [3-6]. Обращает на себя внимание *E. coli* с высоким уровнем резистентности к антимикробным препаратам и наличием целого ряда генов вирулентности [7]. Антибиотикоустойчивые микроорганизмы обнаруживают в продуктах питания [8, 9].

В данной работе представлены результаты анализа этиологической структуры, фенотипа антибиотикорезистентности и наличия бета-лактамаз у возбудителей инфекционных процессов пациентов различных стационаров г. Нижнего Новгорода за 2021 год. Видовая структура и количество ведущих возбудителей инфекций верхних и нижних дыхательных путей, урогенитального тракта, воспалительных заболеваний кишечника, раневых процессов, бактериемий и других инфекций представлены на рисунке.

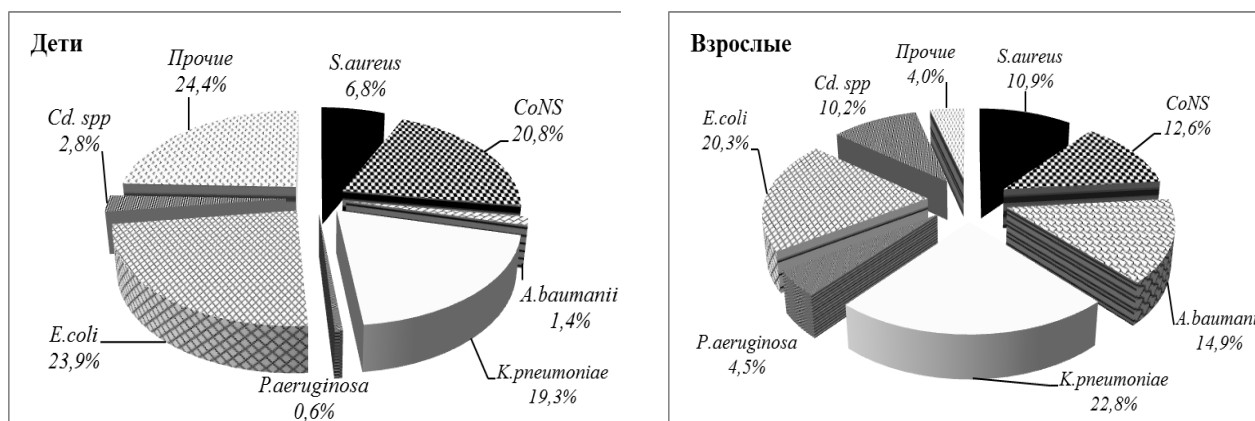


Рис. 1. Этиологическая структура возбудителей инфекционных процессов.

Независимо от профиля стационара, как у детей, так и взрослых пациентов значительно чаще выделялись Грамотрицательные микроорганизмы среди которых преобладали энтеробактерии. В перечне Грамположительных бактерий лидировали коагулазонегативные стафилококки, которые гораздо чаще, чем *S. aureus*, проявляли высокую антибиотикорезистентность.

Анализ антибиотикорезистентности возбудителей инфекций в детских стационарах и у взрослых пациентов показал отсутствие достоверных различий. В таблице представлена чувствительность проанализированных микроорганизмов к антибактериальным препаратам разных классов. Следует отметить, что в последние годы возросло количество *E. coli*, которые высевают не только из кишечника и мочи, но и дыхательных путей, особенно в детских стационарах, при этом, более 90% штаммов продуцируют бета-лактамазы расширенного спектра и фенотипически устойчивы к цефалоспорином III–IV поколений, что расширяет перечень антибиотикорезистентных возбудителей.

Каждый четвертый штамм золотистого стафилококка и более половины коагулазонегативных штаммов являются метициллинрезистентными и, соответственно, устойчивыми к большинству  $\beta$ -лактамов препаратов. Грамотрицательные возбудители отличались высокой устойчивостью к цефалоспорином III–IV поколений, а неферментирующие бактерии были устойчивыми к ним в 100% случаев.

Таблица 1.

Чувствительность микроорганизмов к антибактериальным препаратам (%)

Класс антибиотиков / микроорганизм	<i>S.aureus</i>	CoNS	<i>A.bauman.</i>	<i>P.aerugin.</i>	<i>K.pneum.</i>	<i>E.coli</i>
Пенициллины	20,2	12,4	0	0	0	24,7
Аминогликозиды	64,3	52,0	10,6	46,8	56,7	56,4
Ко-тримоксазол	57,8	49,3	27,6	-	31,4	36,5
Цефокситин	76,5	37,8	-	-	-	-
Гликопептиды	100	99,5	-	-	-	-
Оксазолидиноны	100	99,3	-	-	-	-
Цефалоспорины III	-	-	0	0	9,2	22,0
Цефалоспорины IV	-	-	0	0	14,9	10,4
Цефтазидим/авибактам	-	-	0	57,3	73,3	75,7
Фторхинолоны	41,7	44,1	4,1	3,2	16,5	33,9
Тигециклин	99,2	99,1	-	-	76,8	81,2
Карбапенемы	-	-	19,3	35,9	52,1	61,6
Полимиксины	-	-	99,2	99,3	95,3	99,4

При изучении механизмов резистентности наличие металло-бета-лактамаз не выявлено ни у псевдомонад, ни у энтеробактерий, несмотря на фенотипическую



устойчивость к карбапенемам. Однако, у 24,6% *Klebsiella pneumoniae* обнаружены карбапенемазы ОХА-48-типа, а у 13,1% – КРС-типа. Среди *Acinetobacter baumannii* 56,7% штаммов продуцировали карбапенемазы ОХА-23-типа, 48,6% – ОХА-40-типа и 35,1% – ОХА-58 типа.

Таким образом, антибиотикорезистентность условно-патогенных микроорганизмов в настоящее время является серьезной проблемой, требующей регулярного микробиологического и эпидемиологического мониторинга.

#### Литература:

1. World Health Organization. Global Priority List of Antibiotic-Resistance Bacteria to Guide Research, Discovery and Development of New Antibiotics. Geneva. World Health Organization, 2017. Available at: // [apps.who.int/medicinedocs/en/m/abstract/Js23171en/](https://apps.who.int/medicinedocs/en/m/abstract/Js23171en/). Accessed August 2019.
2. Salgueiro, V.C. Methicillin resistance and virulence genes in invasive and nasal *Staphylococcus epidermidis* isolated from neonates / V.C. Salgueiro, N.L. Iorio, M.C. Ferreira, [et al.] // BioMedCentral Microbiology. – 2017. – P. 1-15.
3. Семенова, Д.Р. Частота колонизации «гипервирулентными» штаммами *Klebsiella pneumoniae* новорожденных и грудных детей с внебольничной и нозокомиальной клебсиеллезной инфекцией / Д.Р. Семенова, И.В. Николаева, С.В. Фиалкина, [и др.] // Российский Вестник перинатологии и педиатрии. – 2020. – Т. 65. – № 5. – С. 158-163.
4. Nishida, S. Genomic analysis of a pan-resistant *Klebsiella pneumoniae* sequence type 11 identified in Japan in 2016 / S Nishida, Y. Ono // International Journal of Antimicrobial Agents. 2019; 23105854. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2019.11.011.
5. Шмакова, М.А. Бактерии рода *ACINETOBACTER* как внутрибольничные патогены: эпидемиологические особенности / М.А. Шмакова // Фундаментальная клиническая медицина. – 2019. – Т. 4. – № 1. – С. 66-72. DOI 10.23946/2500-0764-2019-4-1-66-72.
6. Bocharova, Y. Genotypes, carbapenemase carriage, integrin diversity and *opeD* alterations among carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* from Russia / Y. Bocharova, T. Savinova, A. Lasareva, [et al.] // International Journal of Antimicrobial Agents. – 2020. – V. 55. – No. 4. DOI.org.10.1016/j.ijantimicag.2020.105899.
7. Pan Y.S., Liu J.H., Zhao J.F. et al. Novel arrangement of the *bla* CTX-M-55 gene in an *Escherichia coli* isolate coproducing 16SrRNA methylase / Y.S. Pan, J.H. Liu, J.F. Zhao, [et al.] // Journal Basic Microbiology. – 2013. – V. 53. – No. 11. – P. 928-933. DOI: org.10.1002.jobm.2012318.
8. Хаджибаева, И.Ф. *Enterobacter sakazakii* – новый возбудитель пищевой токсикоинфекции у детей (обзор современной литературы) / И.Ф. Хаджибаева, А.В. Рокутова, Д.Т. Омарова, Н.В. Клипина // Медицина. – 2013. – № 4. – С. 27-30.
9. Шевелева, С.А. Антибиотикоустойчивые микроорганизмы в пище как гигиеническая проблема (Обзорная статья) / С.А. Шевелева // Гигиена и санитария. – 2018 – Т. 97. – № 4. – С. 342-354.

# ХАРАКТЕРИСТИКА ПАТОГЕННЫХ СВОЙСТВ ШТАММОВ ВИРУСА ЗАПАДНОГО НИЛА, ВЫДЕЛЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ В 2018–2021 ГОДАХ

Е.А. Гусев, А.Д. Герасимова, А.Ю. Мачнева, Д.Н. Лучинин, Е.В. Молчанова

ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт»

Роспотребнадзора, г. Волгоград

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ВИРУС ЗАПАДНОГО НИЛА, ЛИХОРАДКА ЗАПАДНОГО НИЛА, ПАТОГЕННОСТЬ, ВИРУЛЕНТНОСТЬ.

Исследование патогенности новых штаммов вируса Западного Нила позволяет вовремя обнаружить эпидемически значимые высоковирулентные штаммы. Согласно молекулярно-генетическим исследованиям, проведенным сотрудниками референс-центра по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, было установлено, что штаммы, выделенные в 2018 году, относятся к так называемой «волгоградской» кладе, а штаммы, выделенные в 2021 году, принадлежат к новому варианту второго генотипа и формируют обособленную группу. Целью нашей работы являлось сравнительное изучение патогенных свойств штаммов вируса Западного Нила, принадлежащих к различным вариантам второго генотипа. В результате изучения патогенных свойств вирулентность исследуемых штаммов ВЗН (ЛД<sub>50</sub>) составила  $10^3$ – $10^4$  БОЕ. У животных отмечались схожие симптомы заболевания: мокрый мех, адинамия, монопарезы, серозный конъюнктивит. Кроме того, было установлено увеличение сроков манифестации болезни и снижение летальности среди лабораторных животных при их заражении штаммами нового геноварианта, выделенными в 2021 году.

The study of the pathogenicity of new strains of the West Nile virus allows timely detection of epidemically significant highly virulent strains. According to molecular genetic studies conducted by the employees of the reference center for monitoring the causative agent of West Nile fever, Federal Government Health Institution «Volgograd Plague Control Research Institute» of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, it was found that the strains isolated in 2018 belong to the so-called «Volgograd» clade, and the strains isolated in 2021, belong to a new variant of the second genotype and form a separate group. The aim of our work was a comparative study of the pathogenic properties of West Nile virus strains belonging to different variants of the second genotype. As a result of the study of pathogenic properties, the virulence of the studied WNV strains (LD<sub>50</sub>) was  $10^3$ – $10^4$  PFU. Animals showed similar symptoms of the disease: wet fur, weakness, monoparesis, serous conjunctivitis. In addition, an increase in the duration of the manifestation of the disease and a decrease in mortality among laboratory animals were found when they were infected with strains of a new genovariant isolated in 2021.

Вирус Западного Нила (ВЗН) является возбудителем одноименной лихорадки, относится к роду *Flavivirus*, антигенному комплексу японского энцефалита семейства *Flaviviridae* и поддерживается в энзоотическом цикле передачи между орнитофильными комарами и птицами [6]. Инкубационный период при ЛЗН длится от двух до 14 дней. Лихорадка Западного Нила характеризуется полиморфизмом клинических проявлений.

При инфицировании человека в большинстве случаев развиваются бессимптомные формы инфекции (до 80% случаев) [5, 7]. При появлении клинической симптоматики отмечается: лихорадка, головная боль, слабость, миалгия, сыпь, лимфаденопатия, рвота и диарея. При тяжелой форме ЛЗН может отмечаться неврологическая симптоматика в форме менингита и менингоэнцефалита [1, 2].

Патогенность – стойкий наследственный видовой признак ВЗН. Однако у штаммов имеются различия не столько в способности вызывать заболевание и гибель человека и животных, сколько в особенностях инфекционного процесса: времени манифестации, клинической симптоматике, форме заболевания, сроках смерти [3]. Ежегодные мониторинговые исследования, проводимые на эндемичных территориях, необходимы для выделения штаммов с целью изучения их свойств, что помогает проследить динамику изменений и обнаружить эпидемически значимые высоковирулентные штаммы.

В работе использованы штаммы вируса Западного Нила, выделенные в 2018 году (в Волгоградской области – WNV\_Volg590/18, WNV\_Volg596/18, WNV\_Volg601/18, WNV\_Volg696/18, WNV\_Volg723/18, WNV\_Volg774/18) и в 2021 году (в Волгоградской области – WNV\_Volg437/21, WNV\_Volg701/21, WNV\_Volg825/21, WNV\_Volg832/21, WNV\_Volg840/21 и в других регионах России – WNV\_Dagestan751/21, WNV\_Voronezh 794/21, WNV\_Voronezh796/21, WNV\_Rostov 362/21, WNV\_Astrahan962/21). Согласно выполненным ранее исследованиям, проведенным сотрудниками референс-центра по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила ФКУЗ Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, на основании молекулярно-генетической характеристики и филогенетического анализа полногеномных последовательностей изолятов ВЗН было установлено, что все штаммы 2018–2021 гг. принадлежат ко второму генотипу возбудителя. При этом штаммы 2018 года (в том числе WNV\_Volg437/21) относились к так называемому «волгоградскому» варианту ВЗН, циркулирующему на территории Волгоградской области с 2007 года, и составляли отдельную кладу. Штаммы ВЗН, выделенные в 2021 году, относятся к ранее не отмечаемому на территории России геноварианту ВЗН второго генотипа и представляют обособленную группу [4].

В связи с этим, нами было проведено сравнительное изучение патогенных свойств штаммов ВЗН, принадлежащих к различным вариантам второго генотипа. Для этого использовали самцов лабораторных белых мышей (возраст 8–10 недель, вес 20–22 г.), содержащихся в стандартных условиях вивария на обычном пищевом рационе со свободным доступом к воде и корму. Животных заражали внутримышечно подготовленными десятикратными разведениями штаммов ВЗН в объеме 100 мкл.

В течение 21 дня наблюдали динамику клинической картины, учитывали гибель животных по группам и рассчитывали ЛД<sub>50</sub> по Керберу в модификации *И.П. Ашмарина* и *А.А. Воробьева*.

В результате заражения лабораторных мышей, вне зависимости от используемого штамма ВЗН, у животных отмечались следующие симптомы: мокрый мех, адинамия, монопарезы, серозный конъюнктивит. Вирулентность исследуемых штаммов (ЛД<sub>50</sub>) составляла 10<sup>3</sup>–10<sup>4</sup> БОЕ. Однако, при инфицировании мышей штаммами ВЗН, выделенными в 2018 году, инкубационный период заболевания составил 3–4 дня, при заражении штаммами, выделенными в 2021 году – 6–7 суток. Кроме того, выживаемость животных при их заражении штаммами ВЗН нового варианта составила 60%, а штаммами «волгоградского» варианта – 40% (рисунок 1).

Таким образом, изучение патогенных свойств штаммов ВЗН, принадлежащих к различным вариантам второго генотипа, показало увеличение сроков манифестации заболевания и снижение смертности лабораторных животных при их заражении штаммами нового геноварианта, выделенными в 2021 году.

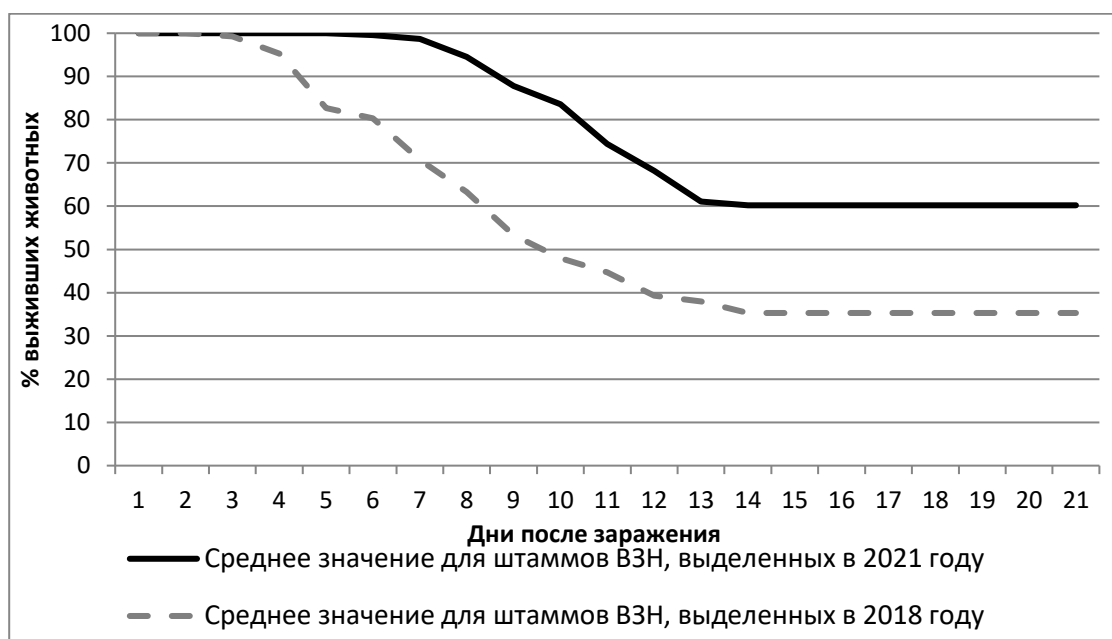


Рис. 1. Выживаемость белых мышей при внутримышечном заражении штаммами вируса Западного Нила, выделенными в 2018 и 2021 годах.

### Литература:

1. Иоанниди, Е.А. Клинико-эпидемиологические аспекты и вопросы лечения лихорадки Западного Нила / Е.А. Иоанниди, В.Г. Божко, В.П. Смелянский, Е.Т. Божко // Лекарственный вестник. – 2015. – Т. 9. – № 3. – С. 3-7.
2. Петров, В.А. Клинико-эпидемиологическая характеристика вспышки лихорадки Западного Нила в 1999 году в Волгоградской области / В.А. Петров, А.М. Алюшин,

А.Н. Жуков, А.Г. Филиппов // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2001. – Т. 3, № 1. – С. 17-21.

3. Пиневиц, А. Вирусология / А. Пиневиц, А. Сироткин, О. Гаврилова, А. Потехин // Litres, 2022. – С. 43-71.

4. Путинцева, Е.В. Лихорадка Западного Нила: результаты мониторинга за возбудителем в 2021 г. в Российской Федерации, прогноз заболеваемости на 2022 г. / Е.В. Путинцева, С.К. Удовиченко, Д.Н. Никитин, Н.В. Бородай, И.М. Шпак, В.К. Фомина, А.В. Несговорова, А.А. Батурин, Е.В. Молчанова, Д.Р. Прилепская, Е.В. Пименова, Д.В. Викторов, А.В. Топорков // Проблемы особо опасных инфекций. – 2022. – № 1. – С. 43-53.

5. Щелканов, М.Ю. Молекулярные маркеры патогенности вируса Западного Нила / М.Ю. Щелканов, В.В. Алексеев, А.В. Липницкий, В.А. Антонов, А.Ф. Джаркенов, Б.Ц. Бушкиева, Д.К. Львов // Вопросы вирусологии. – 2010. – Т. 55. – № 1. – С. 4-10.

6. Campbell, G.L. West Nile virus / G.L. Campbell, A.A. Marfin, R.S. Lanciotti, D.J. Gubler // The Lancet Infectious Diseases. – 2002. – V. 2. – P. 519-529. DOI: 10.1016/S1473-3099(02)00368-7.

7. Sinigaglia, A. New avenues for therapeutic discovery against West Nile virus / A. Sinigaglia, E. Peta, S. Riccetti, L. Barzon // Expert Opinion on Drug Discovery. – 2020. – Т. 15. – № 3. – С. 333-348. doi: 10.1080/17460441.2020.1714586.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К АМИКАЦИНУ В МОНО- И МУЛЬТИВИДОВЫХ БИОПЛЕНКАХ И ПЛАНКТОННОЙ ФОРМЕ**

**В.С. Кропотов<sup>1</sup>, П.П. Мокеева<sup>2</sup>, А.А. Айзенштадт<sup>2</sup>, Д.В. Кряжев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им.академика И.Н.Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>ГБУЗ НО «Детская городская клиническая больница № 1 Приокского района  
г. Нижнего Новгорода», г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** БИОПЛЕНКИ, МИКРОСКОПИЯ, АНТИБИОТИКО-ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ.

Способность формировать биопленки является важной частью жизненного цикла большинства микроорганизмов и успешной стратегией защиты бактерий от неблагоприятных факторов окружающей среды. Целью работы являлась оценка устойчивости биопленок условно-патогенных микроорганизмов в монокультуре и смешанной культуре к воздействию амикацина. Чувствительность к амикацину определялась диско-диффузионным методом, визуализация биопленок проводилась методом люминесцентной микроскопии. Показано, что амикацин активно воздействует на биопленку приводя к частичному разрушению самих клеток и деградации матрикса только при концентрации 15 мкг/мл, что в 5 раз превосходит известные концентрации МПК для исследованных микроорганизмов. Полученные результаты подтверждают современные представления о необходимости рассматривать биопленкообразование как фактор патогенности бактерий.

The ability to form biofilms is an important part of the life cycle of most microorganisms and a successful strategy for protecting bacteria from adverse environmental factors. The aim of the work was to assess the resistance of biofilms of opportunistic microorganisms in monoculture and mixed culture to the effects of amikacin. Sensitivity to amikacin was determined by the disk diffusion method, visualization of biofilms was carried out by fluorescent microscopy. It has been shown that amikacin actively affects the biofilm, leading to partial destruction of the cells themselves and degradation of the matrix only at a concentration of 15 µg/ml, which is 5 times higher than the known concentrations of the MIC for the studied microorganisms. The results obtained confirm the current ideas about the need to consider biofilm formation as a factor in the pathogenicity of bacteria.

Способность формировать биопленки является важной частью жизненного цикла большинства микроорганизмов и успешной стратегией защиты бактерий от неблагоприятных факторов окружающей среды. В большинстве случаев биопленка представляет собой мультивидовые сообщества, с высокой степенью толерантности к иммунной защите хозяина и повышенной устойчивости к антибиотикам и биоцидным агентам [2]. Установлено, что многие хронические инфекции обусловлены способностью бактерий расти в виде биопленок на различных органах и тканях в организме человека. Бактерии, живущие внутри биопленок, проявляют значительно более высокую устойчивость (до 1000 раз) к антибиотикам и другим лекарственным препаратам, что крайне затрудняет борьбу с инфекциями, вызванными различными, в том числе и условно-патогенными бактериями.

Целью работы являлась оценка устойчивости биопленок смешанной культурой *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* и монокультуры *Klebsiella pneumoniae* к воздействию амикацина. Культуры были выделены из клинических образцов взятых у пациентов с хроническими заболеваниями ЛОР-органов в одном из стационаров г. Н. Новгорода. Культуры *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* были выделены из одного локуса у одного пациента.

Микроорганизмы были выделены в чистую культуру и показали чувствительность к амикацину (по EUCAST-2021) в диско-диффузионном методе (т.е. в планктонной форме).

Трехсуточную биопленку получали методом культивирования на покровных стеклах в стандартных условиях. На третьи сутки культивирования стекла в асептических условиях извлекались, промывались однократно в стерильном физиологическом растворе для удаления не связавшихся клеток и помещались в емкости с 2 мл среды ГРМ с соответствующей концентрацией антибиотика 1,6; 3,3; 7,5; 15,0 мкг/мл. Параллельно ставился отрицательный контроль. После суточной инкубации стекла извлекались, отмывались для удаления не связавшихся клеток. Стекло после фиксации и высушивания

использовалось для визуализации состояния биопленки применялась люминесцентная микроскопия с использованием акридинового оранжевого в концентрации 20 мкг/мл [5]. Окрашенные мазки просматривали под микроскопом Микмед-6 с люминесцентным модулем при увеличении 10S100 в иммерсионной системе и фотографировали цифровой камерой Levenhuk D50L NG.

Раствор амикацина был получен элюцией чистого вещества из стандартного диска (производство ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера, 30 мкг). Диски асептично вносили в пробирки с ГРМ-бульоном. Для лучшей элюции антибиотика каждую пробирку с дисками вортексировали в течение 10 с, после чего выдерживали пробирки 30 мин при комнатной температуре [4].

Амикацин – антибиотик широкого спектра действия из группы аминогликозидов. По данным РЛС активен в отношении большинства грамотрицательных и некоторых грамположительных микроорганизмов (в частности значения МПК для *Pseudomonas aeruginosa* – 1,6–3,2 мкг/мл, *Klebsiella spp.* – 1,6–6,4 мкг/мл, *Staphylococcus spp.* – 0,4–1,6 мкг/мл) [1].

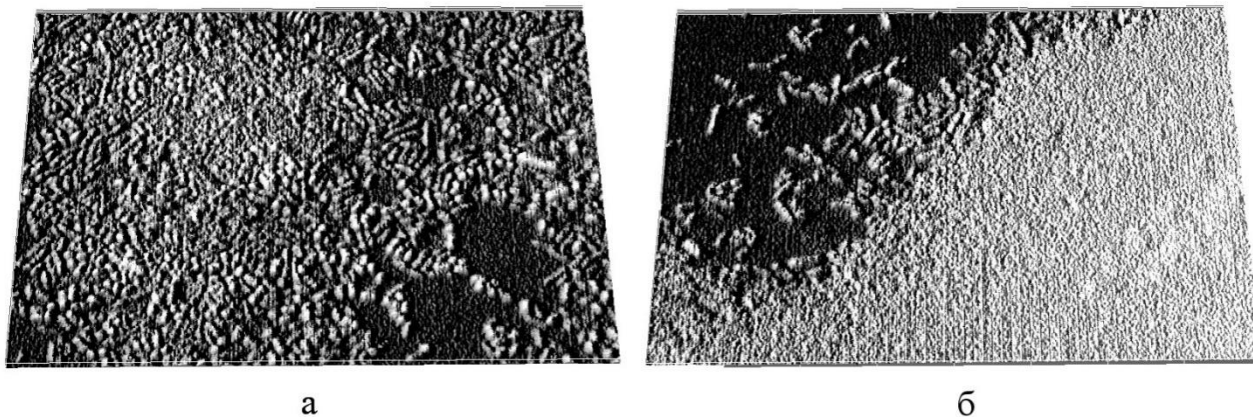


Рис. 1. Биопленка микст культуры *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* (а) и *Klebsiella pneumoniae* (б) без воздействия амикацина (контроль).

По сравнению с контролем (рисунок 1) амикацин активно воздействует на биопленку, приводя к частичному разрушению самих клеток и деградации матрикса только при концентрации антибиотика 15 мкг/мл, что в ~5 раз превосходит известные концентрации МПК для исследуемых микроорганизмов (рисунок 2).

Для оценки жизнеспособности клеток биопленки после воздействия антибиотика применялся метод отпечатков на твердой питательной среде. Микст культура демонстрировала активный рост даже после инкубации с амикацином в концентрации 15 мкг/мл, для *Klebsiella pneumoniae* при концентрации 7,5 мкг/мл рост существенно ослаблялся, а при концентрации 15 мкг/мл прекращался полностью.

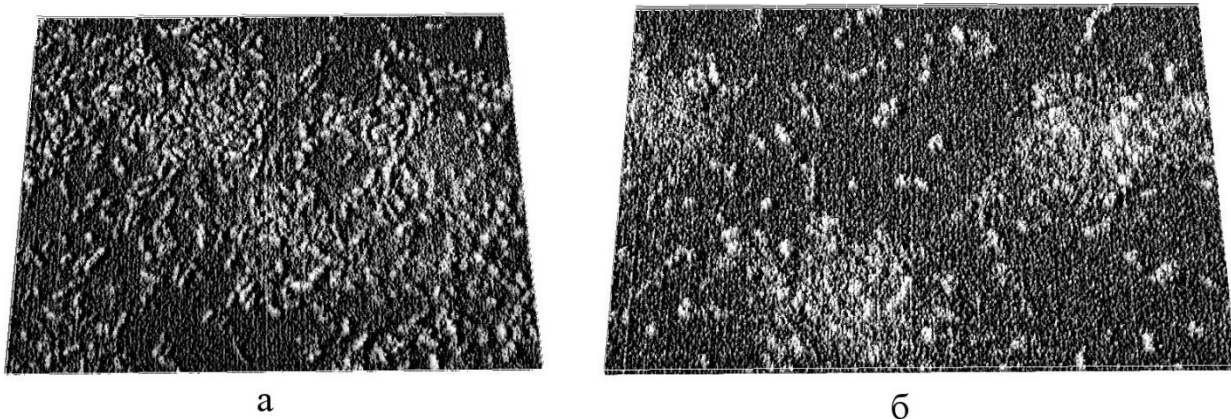


Рис. 2. Биопленка микст культуры *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* (а) и *Klebsiella pneumonia* (б) после суточной инкубации с амикацином в концентрации 15 мкг/мл.

Таким образом, полученные результаты позволяют утверждать что для эффективного воздействия амикацина на зрелые моно- и мультивидовые биопленки требуются гораздо более высокие его концентрации нежели чем в диско-диффузионном методе. Если следовать теории распространения антибиотика в твердой питательной среде – его концентрация будет падать в логарифмической зависимости от расстояния до центра диска [3]. Соответственно при нагрузке диска в 30 мкг на периферии зоны задержки его концентрация не будет превышать 4–6 мкг. Следует отметить, что все культуры, использованные в работе, продемонстрировали чувствительность к амикацину при оценке диско-диффузионным методом.

Полученные результаты еще раз подтверждают современные представления о необходимости рассматривать биопленкообразование как фактор патогенности условно-патогенных бактерий.

#### Литература:

1. Амикацин – описание вещества, фармакология, применение, противопоказания, формула. URL: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/amikacin-120> (дата обращения: 12.05.2022). – Текст: электронный
2. Ермоленко, З.М. Биопленки микроорганизмов в урологии: клиническая значимость и контроль связанных с ними инфекций / З.М. Ермоленко, П.В. Слукин, Н.К. Фурсова // Бактериология. – 2021. – Т. 6. – № 2. – С. 47-61.
3. ОФС.1.2.4.0010.18 Определение антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар. – Фармакопейный комитет Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/554031292> (дата обращения: 12.05.2022). – Текст: электронный.
4. Сравнительная оценка методов определения минимальных концентраций колистина, эффективно подавляющих развитие экстремально-антибиотикорезистентных



микроорганизмов / Т.А. Петровская, Д.В. Тапальский, И.С. Азизов, М.В. Эйдельштейн // Лабораторная диагностика. Восточная Европа. – 2021. – № 3. – С. 335-345.

5. Титова, С.В. Моделирование биопленок холерного вибриона на твердых поверхностях (стекло и пластик) и визуализация их в световом и люминесцентном микроскопах / С.В. Титова, Л.М. Веркина // Клиническая лабораторная диагностика. – 2016. – Т. 61. – № 4. – С. 238-241.

## **МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСИ КИШЕЧНИКА ПРОТИВ ВИРУСНЫХ И МИКРОБНЫХ ИНФЕКЦИЙ: ПРО/ПРЕ/ПОСТБИОТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ**

**В.М. Лахтин, М.В. Лахтин, И.Ю. Давыдкин, В.Ю. Давыдкин, С.Ю. Комбарова,  
В.А. Алешкин**

ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ОСИ, МИКРООРГАНИЗМЫ,  
ДИАГНОСТИКА.

Метаболические оси (МО) связывают кишечник с другими системами организма. Такие оси находятся под влиянием высокомолекулярных про/пре/постбиотических метаболитов (ВПМ), к которым относятся исследуемые нами пробиотические лектины, ферменты, полисахариды и другие гликоконъюгаты и распознающие их биополимеры. Поддерживающее терапию действие ВПМ направлено против вирусных гепатитов, менингитов, кишечных инфекций, дисбиозов, легочных болезней, дерматитов, диабета и нейродегенеративных болезней. Результаты и анализ литературы указывают на перспективность ВПМ в сопроводительной терапии групп сходных первичных или вторичных болезней, а также в медицинской биотехнологии. Они могут быть использованы для маркирования типа МО и установления преимущественного вклада типа, что имеет значение для диагностики патологий.

Metabolic axes (MA) connect the intestine with other body systems. Such MA are influenced by high-molecular pro/pre/post-biotic metabolites (HMPM), which include probiotic lectins, enzymes, polysaccharides, other glycoconjugates and biopolymers recognizing them. The supporting health action of HMPM is registered in cases of viral hepatitis, meningitis, intestinal infections, dysbiosis, lung diseases, dermatitis, diabetes mellitus, neurodegenerative diseases. The results and analysis of literature indicate the prospects of HMPM in the accompanying therapy of groups of similar primary or secondary diseases. They are promising in medical biotechnology. They can be used to mark the types among MA and establish the type of the predominant contribution into the network, which is important for the diagnostics of pathologies.

К высокомолекулярным про/постбиотическим метаболитам (ВПМ) относятся продукты жизнедеятельности пробиотических микроорганизмов желудочно-кишечного тракта с полезными для организма человека свойствами. ВПМ включают в том числе исследуемые нами пробиотические лектины, полисахариды и их производные, ферменты оксидоредуктазной и гидролазной природы, другие метаболиты, в зависимости от состава

питательных сред. ВПМ проявляют свойства метаболомбиотиков, отличающиеся от таковых метабиотиков, но кофункционирующих с последними.

Цель: на основании собственных данных акцентировать терапевтические антиинфекционные перспективы ВПМ.

ВПМ проявляют себя как иммуномодуляторы, противовоспалительные агенты, протекторы антиинфекционной направленности, стабилизаторы метаболизма органов, тканей и биотопов. Действуют системно, синергично и каскадно. Проявляют себя как вспомогательные поддерживающие нормальный статус биотопов агенты, используются в сочетании с лекарствами, другими известными/ традиционными эффекторами. Функционируют как защитные факторы в направлениях метаболических осей (МО), соединяющих кишечник с печенью, почками, легкими, мозгом, другими органами и тканями [1, 4, 7]. ВПМ действуют в организме в рамках единого про/пост/синбиотического компартмента, функционирующего как дивергентная сеть МО с регулируемым движением. Через МО потенцируют и пролонгируют действие лекарств, поддерживают статус здоровья. ВПМ кофункционируют с популяциями клеток защитного ряда (пробиотическими, симбиотическими, лейкоцитами), метаболитами крови, участвующими в коммуникациях врожденного иммунитета.

На текущий момент установлен широкий спектр болезней, патологий и инфекций, для которых описаны влияние и результирующее действие ВПМ [7]. Профилактическое и поддерживающее терапевтическое действие ВПМ зарегистрировано против кишечных инфекций, простейших паразитов, возбудителя туберкулеза, вирусных гепатитов, опухолей и дерматитов инфекционной природы, нарушений жирового обмена, нейродегенеративных болезней, диабета, а также в связи с COVID-19 и другими инфекционными болезнями.

Отмечены направления и тенденции современных исследований ВПМ, связанных с медицинской биотехнологией, в том числе предусматривающих полезность ВПМ и в связи с вопросами вакцинации. К новому направлению исследования и применения ВПМ относится изучение связывающих гликоконъюгаты ВПМ с профилактическим и терапевтическим потенциалом [3, 5, 10]. Такие терапевтически значимые ВПМ, относящиеся к новому классу физиологически активных агентов, перспективны в координации с известными защитными системами организма.

В качестве мишеней ВПМ могут выступать МО, когда необходимо оценить перераспределение действующих МО в сети интерактома, а также их относительный и ранжированный вклад.

Участие ПБ в функционировании интерактома организма в МО «Кишечник-Не кишечник» предполагает обратимое (в определенной степени) и противоположное (по принципу «двухстороннего движения») влияние конечных целевых инстанций, что является важным для выявления новых факторов здоровья индивидуумов, пациентов и групп населения. Защитный вклад МО, их преимущественную направленность и диагностико-прогностическое значение возможно оценивать и маркировать с учетом систем ВПМ.

Пробиотические микроорганизмы, а также имитирующие их некоторые важные функции пробиотические лектины, являются перспективными источниками новых синергистических метаболитно-клеточных наборов ВПМ против групп сходных по симптоматике инфекций, патологий и болезней [2, 7, 8]. Перспективны сочетанные системы функционально сцепленных между собой ВПМ, в том числе их синергетические комбинации, совместимые с лекарствами. Перспективны теоретические и технологические разработки системных ВПМ и их применение как вспомогательных средств борьбы с системными болезнями [6, 8, 9].

**Выводы.** Приведенные данные указывают на актуальность применения системных ВПМ в сопроводительной терапии (в том числе антиинфекционной) населения.

#### **Литература:**

1. Давыдкин И.Ю., Алешкин В.А., Давыдкин В.Ю., Рубальский О.В., Мартынов А.В., Гаврин А.Г., Мелихова А.В., Жиленкова О.Г. Иммунобиологическое средство, обладающее способностью стимулировать психоэмоциональную адаптацию человека (варианты) и штамм *Bifidobacterium bifidum* 1С // Патент RU 2322252 С1. Опубликовано 24.04.2008 Бюл. изобретений № 11.
2. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Афанасьев С.С., Алешкин В.А., Давыдкин В.Ю., Мелихова А.В., Давыдкин И.Ю. Экспресс-оценка метаболитных систем синергизма штаммов // Перспективы внедрения инновационных технологий в медицине и фармации: сборник материалов VIII Всерос. НПК с межд. участием, посвященной Году науки и технологий, 26 ноября 2021 г. / под общ. ред. С.Г. Марданлы, В.В. Помазанова, В.А. Киселевой. – Орехово-Зуево: ГГТУ, 2021. – С. 149-152. ISBN 978-5-87471-410-9. <https://izvestiya.ggtu.ru/wp-content/uploads/2021/12/sbornik-materialov-26-noyabrya-2021-1.pdf>.
3. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Давыдкин В.Ю., Алешкин В.А. Перспективы распознавания между белками и гликоконъюгатами в исследовании фагов: лектиноферментный потенциал против патогенов // Приднепровский научный вестник. – 2021. – Vol. 3, № 11 (e-library Т. 11, № 3). – С. 32-43. ISSN 1561-6940. [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=53818](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=53818).
4. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Давыдкин В.Ю., Мелихова А.В., Давыдкин И.Ю. Магистральные постбиотики в поддержке лекарств // Тезисы Всерос. конгресса «Человек и лекарство – 2022». – Интернет-публикация <https://chelovekilekarstvo.ru> от 8 апреля, 2022. – С. 8.

5. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Мелихова А.В., Давыдкин И.Ю., Давыдкин В.Ю. Профилактические и терапевтические распознающие паттерны гликоконъюгатов постбиотиков поддержки биотопов слизистой // Современная иммунопрофилактика: вызовы, возможности, перспективы: Сборник тезисов Всерос. НПК с межд. участием (г. Москва, 7–8 октября 2021 года) / под ред. академика РАН В.Г. Акимкина. М.: ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, 2021. С. 44-45. ISBN 978-5-6045286-4-8. <https://www.crie.ru/images/science/materials-immunoprof2021.pdf>.
6. Лахтин В.М., Лахтин М.В., Мелихова А.В., Давыдкин И.Ю., Давыдкин В.Ю. Сигналинг в коммуникативном теле оппортунистического микробиоценоза в связи с поиском новых лечебных метаболитов пробиотических бактерий кишечника человека лекарств // Тезисы Всерос. конгресса «Человека и лекарство – 2022». – Интернет-публикация: <https://chelovekilekarstvo.ru> от 8 апреля, 2022. – С. 8-9.
7. Лахтин М.В., Лахтин В.М., Давыдкин В.Ю., Мелихова А.В., Давыдкин И.Ю., Алешкин В.А. Постбиотики против инфекций, болезней и других патологий // *Проблемы научной мысли*. – 2020. – Vol. 3, № 7 (поиск в elibrary Т. 7; № 3). – С. 3-21. ISSN 1561-6916. <https://elibrary.ru/contents.asp?id=43179990>.
8. Лахтин М.В., Лахтин В.М., Давыдкин В.Ю., Мелихова А.В., Жиленкова О.Г., Комбарова О.Ю., Алешкин В.А. Концепция мультиуровневого синергистического действия клеточно-метаболитной пробиотической антибиотики-подобной системы организма // Инфекционные болезни в современном мире: текущие и будущие угрозы: Сборник трудов XIII Ежегодного Всерос. Конгресса по инфекционным болезням им. академика В.И. Покровского, г. Москва, 24–26 мая 2021 года. – Москва: Медицинское Маркетинговое Агенство, 2021. – С. 94.
9. Лахтин М.В., Лахтин В.М., Мелихова А.В., Давыдкин И.Ю., Давыдкин В.Ю. Стратегии усиления активностей высокомолекулярных постбиотиков Ацилакта, культур лактобацилл и бифидобактерий // Известия ГГТУ. Медицина, фармация. – 2020. – № 4. – С. 171-173. ISSN 2687-1521.
10. Лахтин М.В., Лахтин В.М., Мелихова А.В., Давыдкин И.Ю., Давыдкин В.Ю., Алешкин В.А. Взаимодействия белков и гликоконъюгатов против инфекций и патогенов: ключи к применению // Известия ГГТУ. – 2022. – № 1 (9). – С. 13-18.

# АНАЛИЗ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ШТАММОВ *CANDIDA ALBICANS*, ВЫДЕЛЕННЫХ У РЕАНИМАЦИОННЫХ ПАЦИЕНТОВ С COVID-19

С.А. Лисовская<sup>1,2</sup>, И.Р. Валиуллина<sup>3</sup>, З.З. Насыбуллова<sup>3</sup>, Г.Ш. Исаева<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии» Роспотребнадзора, Республика Татарстан, г. Казань

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Республика Татарстан, г. Казань

<sup>3</sup>ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения

Республики Татарстан», Республика Татарстан, г. Казань

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ГРИБЫ, *CANDIDA ALBICANS*, РЕЗИСТЕНТНОСТЬ, АНТИМИКОТИКИ.

Грибы *Candida albicans* у человека, являются составляющими микробных ассоциаций. Для грибов *C. albicans* характерна фенотипическая нестабильность, на фоне применения химиотерапевтических препаратов. При этом, формируются субпопуляции *C. albicans* с наиболее резистентным фенотипом. В ходе нашего исследования микрофлоры ротоглотки у пациентов с тяжелой и крайне-тяжелой формой COVID-19 выявлено, что грибы *C. albicans* выявлены у 68,5% пациентов. Концентрация грибов в материале составила  $10^2$ – $10^5$  КОЕ/мл. По результатам оценки резистентности выделенных изолятов грибов к антимикотическим препаратам выявлено, что преобладающее большинство штаммов были резистентные (более 70%) к кетоконазолу, флуконазолу, итраконазолу, клотримазолу, вориконазолу.

Fungi *Candida albicans* in humans are components of microbial associations. The fungi *C. albicans* are characterized by phenotypic instability, against the background of the use of chemotherapeutic drugs. At the same time, *C. albicans* subpopulations with the most resistant phenotype are formed. Our study of the oropharyngeal microflora in patients with severe and extremely severe COVID-19 revealed that *Candida albicans* fungi were detected in 68.5% of patients. The concentration of fungi in the material was  $10^2$ – $10^5$  CFU/ml. Based on the results of the assessment of the resistance of isolated fungal isolates to antimycotic drugs, it was found that most strains were resistant (more than 70%) to ketoconazole, fluconazole, itraconazole, clotrimazole, voriconazole.

До настоящего времени кандидоз слизистых верхних дыхательных путей является одним из самых распространенных инфекционных заболеваний, обусловленный микроскопическими грибами [1, 2]. Заболевания, связанные с грибами рода *Candida*, становятся серьезной клинической проблемой. Исследование по распространенности кандидоза, проведенное в Российской Федерации, показало, что частота возникновения инвазивного кандидоза в популяции выросла до 8,29 случаев на 100 000 населения [2]. Грибы *Candida albicans* у человека, являются составляющими микробных ассоциаций и могут выступать в качестве возбудителей кандидоза, осложнять инфекционный процесс и провоцировать воспалительные реакции. COVID-19 принес человечеству новый вызов в

виде острой респираторной инфекции. До настоящего времени нет сведений по клиническому взаимодействию этих двух заболеваний при наличии коинфекции [3, 4]. Однако, публикуется все больше сведений о развитии у больных COVID-19 поверхностных и инвазивных микозов. Причем, наиболее часто у пациентов с диагнозом COVID-19 в микробиологических посевах выявляются грибы *C. albicans*.

Для *C. albicans* характерна фенотипическая нестабильность, которая проявляется в изменении морфологии клетки и колонии, экспрессии антигенов клетки, что способствует адаптации микроорганизма к изменяющейся среде на фоне применения химиотерапевтических препаратов. При этом формируется субпопуляции *C. albicans* с наиболее резистентным фенотипом [4]. В настоящее время основой лечения грибковой инфекции составляет применение антимикотиков. Важным компонентом успешного лечения микозов является определение чувствительности клинических изолятов грибов к антимикотикам.

**Цель работы:** анализ резистентности клинических штаммов *C. albicans*, выделенных из ротоглотки у пациентов с тяжелой формой COVID-19.

**Материалы и методы.** Объектами исследования являлись клинические штаммы *C. albicans*, выделенные из ротоглотки у пациентов с тяжелой формой COVID-19, получавших лечение в реанимационном отделении Республиканской клинической больницы г. Казани. Идентификацию грибов осуществляли с помощью коммерческой тест-системы: «Auxacolor 2» (Bio-Rad). Определение чувствительности штаммов к препаратам *in vitro* выполняли по протоколу CLSI M27-A3 двумя методами: методом диффузии в уплотненные агар-агаром питательные среды и методом определения минимальных ингибирующих концентраций (МИК) с помощью метода разведения в жидкой питательной среде.

**Результаты.** В ходе исследования микрофлоры ротоглотки у 54 пациентов с тяжелой и крайне-тяжелой формой COVID-19 выявлено, что грибы рода *Candida* встречались у 46 (85,2%) пациентов. Причем, *C. albicans* обнаружена у 37 (80,4%), *C. parapsilosis* – у 6 (13%), *C. tropicalis* у 3 (6,5%), *C. krusei* – у 2 (4,3%), *C. kefyr* – у 1 (2,2%), *C. glabrata* – у 1 (2,2%) пациента. Стоит отметить, что у четырех пациентов совместно с *C. albicans* высевались и другие грибы рода *Candida*, формируя при этом смешанную грибковую флору слизистых. Концентрация грибов в материале составила  $10^2$ – $10^5$  КОЕ/мл.

На сегодняшний день существует несколько классов соединений, которые составляют арсенал, используемый для лечения инфекций, вызванных грибами *C. albicans*. Полиены, азолы, эхинокандины, аналоги нуклеозидов и аллиламины

используются с различной эффективностью в зависимости от типа и локализации инфекции и чувствительности вида. По результатам оценки резистентности выделенных изолятов грибов к антимикотическим препаратам выявлено, что преобладающее большинство штаммов были резистентные (более 70%) к кетоконазолу, флуконазолу, итраконазолу, клотримазолу, вориконазолу. Определены значения МИК для флуконазола к штаммам *C. albicans*. Выявлено, что МИК составила для 4 изолятов >1000 мкг/мл, для 7 изолятов 500 мкг/мл и для 15–125 мкг/мл.

Таким образом, по результатам проведенного исследования установлена тотальная колонизация реанимационных пациентов полирезистентными штаммами грибов *C. albicans*. Штаммы проявляли устойчивость к широкому спектру противогрибковых препаратов. В связи с этим, в целях эпидемиологической настороженности необходимо расширить исследование по оценке уровня резистентности к антимикотикам среди штаммов, выделенных у больных.

#### **Литература:**

1. Aliaga S., Clark R., Laughon M., Walsh T., Hope W., Benjamin D., Kaufman D., Arrieta A., Benjamin D., Smith P. Changes in the Incidence of Candidiasis in Neonatal Intensive Care Units // *Pediatrics*. – 2014. – V. 133, № 2. – P. 236-242. <https://doi:10.1542/peds.2013-0671>.
2. Климко Н.Н., Козлова Я.И., Хостелиди С.Н., Шадривова О.В., Борзова Ю.В., Васильева Н.В. Распространенность тяжелых и хронических микотических заболеваний в Российской Федерации по модели LIFE // *Проблемы медицинской микологии*. – 2014. – Т. 16, № 1. – С. 3-7. [https://mycology.szgmu.ru/files/MAPO\\_1\\_2014.pdf](https://mycology.szgmu.ru/files/MAPO_1_2014.pdf).
3. Gangneux J.P., Bougnoux, M.E. E. Cornet D.M., Zahar J.R. Invasive fungal diseases during COVID-19: We should be prepared // *Mycol Med*. – 2020. – V. 30, № 2: 100971 <https://doi:10.1016/j.mycmed.2020.100971>.
4. Pfaller M.A., Carvalhaes G., DeVries S., Rhomberg P.R., Castanheira M. Impact of COVID-19 on the antifungal susceptibility profiles of isolates collected in a global surveillance program that monitors invasive fungal infections // *Med Mycol*. – 2022. – V. 60, № 5: myac028. <https://doi:10.1093/mmy/myac028>.

# МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАММОВ ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА СИБИРСКОГО СУБТИПА, ВЫДЕЛЕННЫХ НА ЮГЕ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

К.В. Лопатовская<sup>1</sup>, О.В. Мельникова<sup>1</sup>, Р.В. Адельшин<sup>1,2</sup>, Н.В. Яковчиц<sup>1</sup>,  
А.Н. Бондарюк<sup>1</sup>, Е.И. Андаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФКУЗ «Иркутский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский  
противочумный институт Сибири и Дальнего Востока» Роспотребнадзора, г. Иркутск

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ВИРУС КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА (ВКЭ), СИБИРСКИЙ СУБТИП, ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АМИНОКИСЛОТНЫЙ АНАЛИЗ.

Клещевой вирусный энцефалит (КВЭ) – эпидемически значимая природно-очаговая вирусная инфекция, передающаяся клещами в лесной зоне Евразийского континента и способная вызвать тяжелую инфекцию центральной нервной системы (ЦНС) с летальным исходом. В настоящее время выделяют пять субтипов вируса клещевого энцефалита (ВКЭ), названия которых примерно соответствуют их ареалу: европейский, сибирский, дальневосточный, байкальский и гималайский. Сибирский субтип занимает большую часть ареала ВКЭ и наиболее генетически разнообразен.

Иксодовых клещей собирали во второй декаде июня 2021 г. на территории Иркутской области и Республики Бурятии. Выделено 49 изолятов ВКЭ, по результатам генотипирования по гену E и началу гена NS1 (1730 н.о.), они отнесены к сибирскому субтипу, генетическим линиям «Васильченко» (n=36) и «Заусаев» (n=13). Проведен сравнительный анализ последовательностей этих изолятов и 80 штаммов ВКЭ сибирского субтипа, депонированных в базе данных GenBank. У изученных изолятов выявлены аминокислотные замены, приводящие к изменению гидрофильных свойств белка E, например, T<sub>331</sub>→A. В результате анализа были обнаружены аминокислотные замены нехарактерные для генетических линий «Васильченко» и «Заусаев» сибирского субтипа. У семи изолятов обнаружена замена, ранее выявленная только в последовательностях ВКЭ гималайского субтипа.

Tick-borne encephalitis virus (TBEV) is one of the most dangerous human neuroviral infections. There are five main subtypes of tick-borne encephalitis virus (TBEV): Far-Eastern, European (Western), Siberian, Baikalian, and Himalayan. The Siberian subtype occupies a large part of the TBEV areal and is most genetically diverse.

Ixodid ticks were collected in the second decade of June 2021 in the Irkutsk region and the Republic of Buryatia. 49 TBEV isolates have been got and genotyped by the E gene and the beginning of the NS1 gene sequencing (1730 nt). All isolates belong to genetic lineages "Vasilchenko" (n=36) and "Zausaev" (n=13) of Siberian subtype. A comparative analysis of those isolates sequences and 80 TBEV strains of the Siberian subtype, available in the GenBank database, was carried out. The amino acid substitutions, leading to changes in the hydrophilic properties of the protein E (for example, T<sub>331</sub>→A) have been revealed in the studied isolates. As a result of the analysis, amino acid substitutions were found that are not typical for the genetic lineages "Vasilchenko" and "Zausaev" of the Siberian subtype. Seven isolates have the substitution, which earlier was detected only in sequences of Himalayan TBEV subtype.



**Введение.** Клещевой вирусный энцефалит (КВЭ) является эпидемически значимой природно-очаговой вирусной инфекцией лесной зоны Евразийского континента, способной вызывать тяжелую инфекцию ЦНС. На сегодняшний день выделяют пять субтипов ВКЭ, названия которых примерно соответствуют их ареалу: европейский, сибирский, дальневосточный, байкальский и гималайский [8]. В Иркутской области и Республике Бурятии описана циркуляция как минимум четырех субтипов ВКЭ: европейского, дальневосточного, байкальского и сибирского. На данной территории превалирует сибирский субтип. Известно, что сибирский субтип ВКЭ является наиболее вариабельным и границы внутрисубтиповой изменчивости у него находятся близко к границам разделения субтипов (уровень сходства нуклеотидных последовательностей 88%) [9]. Описано пять линий ВКЭ сибирского субтипа: «Балтийская», «Обская», «Боснийская», «Васильченко» и «Заусаев», при этом последняя является наиболее распространенной.

**Цель исследования** – оценка генетической вариабельности ВКЭ на основе сравнительного анализа последовательностей изолятов ВКЭ, выделенных из суспензий иксодовых клещей в 2021 г. на юге Восточной Сибири и последовательностей ВКЭ из международной базы данных GenBank.

**Материалы и методы.** Иксодовых клещей *Ixodes persulcatus* собирали на флаг во второй декаде июня 2021 г. на территории Иркутского и Слюдянского районов Иркутской области и Кабанского района Республики Бурятии. Выделение вирусной РНК из суспензий проводили с помощью набора «РИБО-преп» (АмплиСенс, Москва). Обратную транскрипцию проводили при помощи набора реагентов «РЕВЕРТА-L-100» (ЦНИИЭ Роспотребнадзора РФ, Москва). ПЦР-продукт получали с помощью набора реагентов ПЦР-РВ («Синтол», Москва) и специфических праймеров [2]. Полученные ПЦР-продукты секвенировали с использованием набора реактивов ABI Prism BigDye Terminator v. 3.1 Cycle Sequencing Kit на приборе Genetic Analyzer 3500 xL (AppliedBiosystems). Анализ и выравнивание нуклеотидной последовательности проводили в программе BioEdit v. 7.0.5.3 [7]. В анализе использовали 49 собственных последовательностей изолятов из суспензий иксодовых клещей, собранных в 2021 г. на территории Республики Бурятии и Иркутской области и 80 нуклеотидных последовательностей ВКЭ из международной базы данных GenBank, кодирующих белок E и начало белка NS1 (1730 н.о.).

**Результаты и обсуждение.** Современная классификация ВКЭ основывается, на различиях в нуклеотидной и аминокислотной последовательностях полипротеина [4]. В соответствии с этим принципом, отличительным признаком субтипа является маркерная аминокислота в позиции 206 гликопротеина E [6, 10]. Все штаммы дальневосточного

субтипа имеют в положении 206 аминокислоту серин (S), штаммы европейского и гималайского субтипа – валин (V), сибирского и байкальского субтипа – лейцин (L) [5]. Было показано, что ВКЭ сибирского субтипа по позиции 234 а.о. (514 а.о. от начала полипротеина) можно разделить на 2 генетические линии с прототипными штаммами Заусаев (в данной позиции маркерная аминокислота гистидин (H)) и Васильченко (аминокислота глутамин (Q)) [1]. Использованные в данной работе 49 изолятов были генотипированы как сибирский субтип. Из них 36 отнесены к генетической линии «Васильченко», а 13 – к линии «Заусаев». Из 31 изолята с территории Республики Бурятия только один относится к линии «Заусаев», а остальные – к линии «Васильченко». У исследованных изолятов имеются аминокислотные замены, разделяющие их на группы по участкам сбора клещей, но они не строго консервативны.

Сравнительный анализ аминокислотных последовательностей показал, что у 10 штаммов сибирского субтипа генетической линии «Васильченко» имеется аминокислотная замена  $Q_{234} \rightarrow H$ , характерная для линии «Заусаев». Это является отклонением от подхода В.И. Злобина и соавт. [1] по разделению ВКЭ на генетические линии по маркерной аминокислоте в позиции 234. В эту группу вошли 8 штаммов из коллекции ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора: 1776-18, 1827-18, 1699-18, 1512-18, 1394-13, 68-19, 1548-21 (выделены из *I. persulcatus*), штамм 163-64 (из крови больного) и два штамма из базы данных GenBank: 92M (выделен в 2004 г. в Монголии из *I. persulcatus*), Sib-XJ-X5 (выделен в 2014 г. в Китае из *I. scapularis*) (таблица 1).

Таблица 1.

Маркерные аминокислотные замены гликопротеина E у представителей ВКЭ

Позиция а.о. (белок E)	130	234	331
<b>Сибирский субтип:</b>			
Генетические линии «Заусаев», «Балтийская», «Боснийская»	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>T</b>
«Обская» генетическая линия	<b>H</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
Генетическая линия «Васильченко»	<b>H</b>	<b>Q</b>	<b>T</b>
Замены-исключения у генетической линии «Васильченко»	<b>Y</b>	<b>H</b>	<b>A</b> (имеется только у ДВ субтипа)
<b>Байкальский субтип</b>	<b>H</b>	<b>N</b>	<b>T</b>
<b>Гималайский субтип</b>	<b>Y</b>	<b>N</b>	<b>E</b>

При исследовании гималайских сурков (*Marmota himalayana*) в Китае в 2013 г. были выделены два штамма Himalaya-1 и Himalaya-2, которые образовали отдельную

ветвь на филогенетическом дереве, и, по мнению авторов, являются отдельным подтипом ВКЭ [3]. Сравнительный анализ аминокислотных замен показал, что семь изолятов 2021 г. из п. Горный (Республика Бурятия) имеют замену  $H_{130} \rightarrow Y$  (410 а.о. от начала полипротеина), которая встречается только у штаммов Himalaya-1 и Himalaya-2 и является маркерной для этой группы. Данная аминокислота тирозин (Y) отсутствует у других представителей сибирского субтипа. У трех изолятов из п. Горный имеется замена  $T_{331} \rightarrow A$ , приводящая к изменению гидрофильных свойств белка. Аминокислота аланин (A) в этой позиции характерна для дальневосточного субтипа, а для представителей сибирского – аминокислота треонин (T).

Таким образом, генетический анализ группы изолятов ВКЭ 2021 г. показал, что в природных очагах на юге Восточной Сибири циркулируют две генетические линии ВКЭ сибирского субтипа – «Васильченко» и «Заусаев» – со значительным преобладанием первой. Полученные данные показали, что Сибирский субтип обладает высокой генетической вариабельностью. Поиск ключевых группоспецифических мутаций, разделяющих сибирский субтип на генетические линии, не выявил консервативных «маркерных» замен в гене E.

#### **Литература:**

1. Злобин В.И., Беликов С.И., Джигоев Ю.П. и др. Молекулярная эпидемиология клещевого энцефалита. // ВСНЦ СО РАМН. 2003. – С. 12-16.
2. Adelshin R.V., Melnikova O.V., Karan L.S., et al. Complete Genome Sequences of Four European Subtype Strains of Tick-Borne Encephalitis Virus from Eastern Siberia, Russia // Genome Announcements. 2015. V. 3 (3). e00609-15.
3. Dai X., Shang G., Lu S., et al. A new subtype of eastern tick-borne encephalitis virus discovered in QinghaiTibet Plateau, China article // Emerging Microbes and Infections. 2018. V. 7 (1). 74. doi: 10.1038/s41426-018-0081-6.
4. Demina T.V., Dzhioev Y.P., Verkhozina M.M., et al. Genotyping and characterization of the geographical distribution of tick-borne encephalitis virus variants with a set of molecular probes // J. Med.Virol. 2010. V. 82 (6). 965-976. doi: 10.1002/jmv.21765.
5. Ecker M., Allison S.L., Meixner T., et al. Sequence analysis and genetic classification of tick-borne encephalitis viruses from Europe and Asia // J. Gen. Virol. 1999. V. 80 (1). 179-185. doi: 10.1099/0022-1317-80-1-179.
6. Gritsun T.S., Holmes E.C., Gould E.A. Analysis of flavivirus envelope proteins reveals variable domains that reflect their antigenicity and may determine their pathogenesis // Virus Res. 1995. V. 35 (3). 307-321. doi: 10.1016/0168-1702(94)00090-y
7. Hall T.A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT // Nucleic Acids Symposium Series. 1999. 41. 95-98.
8. Paulsen K.M., Lamsal A., Bastakoti S. et al. High-throughput sequencing of two European strains of tick-borne encephalitis virus (TBEV), Hochsterwitz and 1993/783 // Ticks and Tick-borne Diseases. 2021. V. 12 (1): 101557. doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101557.

9. Shiu S.Y., Ayres M.D., Gould E.A. Genomic sequence of the structural proteins of louping ill virus: Comparative analysis with tick-borne encephalitis virus // *Virology*. 1991. 180 (1). 411-415. doi: 10.1016/0042-6822(91)90048-g.

10. Tkachev S.E., Babkin I.V., Chicherina G.S., et al. Genetic diversity and geographical distribution of the Siberian subtype of the tick-borne encephalitis virus // *Ticks Tick Borne Diseases*. 2020. 11 (2). 101327. doi: 10.1016/j.ttbdis.2019.101327.

## **ЧАСТОТА ВЫДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ВИРУСА ЭПШТЕЙН-БАРРА У ПАЦИЕНТОВ С ОНКОПАТОЛОГИЕЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

**Е.В. Малкова<sup>1</sup>, А.Ю. Маркарян<sup>1</sup>, С.С. Смирнова<sup>1,2</sup>, В.А. Белкин<sup>3</sup>, В.А. Мищенко<sup>1</sup>,  
И.В. Вялых<sup>1</sup>, И.В. Борзунов<sup>3</sup>, А.В. Семенов<sup>1,2,4</sup>**

<sup>1</sup>Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций ФБУН

«Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»

Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Екатеринбург,

<sup>3</sup>ГАУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер», г. Екатеринбург

<sup>4</sup>Институт естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный  
университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ВИРУС ЭПШТЕЙН-БАРРА, ОНКОПАТОЛОГИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.**

Онкогенные вирусы являются причиной до 12% злокачественных новообразований (ЗНО). С онкопатологией человека связывают семь онкогенных вирусов, в том числе вирус Эпштейн-Барра (EBV). Почти пятую часть от общей онкопатологии составляют ЗНО молочной железы, и в трети случаев из них отмечается выявление EBV в опухолевой ткани, что говорит об актуальности изучения роли вирусов в онкопатологии. Для изучения частоты выделения EBV у больных ЗНО молочной железы проведено исследование данных историй болезни и образцов тканей 74 пациентов с использованием эпидемиологического и молекулярно-генетического методов исследования. Установлено, что пациентами с ЗНО молочной железы преимущественно являлись женщины пенсионного возраста, проживающие в крупных населенных пунктах, у которых в патологическом материале в 48,6% случаев обнаружена ДНК EBV. При проведении молекулярно-генетического анализа в 12 образцах выделена мРНК гена EBNA1 подтверждающая экспрессию вируса и непосредственную роль ядерного гена EBNA1 в развитии EBV-ассоциированных опухолей.

Oncogenic viruses are the cause of up to 12% of malignant neoplasms (MNT). Seven oncogenic viruses have been associated with human cancer, including the Epstein-Barr virus (EBV). Breast cancer accounts for almost fifth of the total oncopathology cases, and EBV is detected in tumor tissues of third of the cases. This indicates the relevance of studying the role of viruses in oncopathology. We aimed to study the frequency of EBV isolation in patients with breast cancer. Case histories data and tumor-tissue samples of 74 patients were studied using

epidemiological methods and molecular genetic analysis. We found that patients with breast cancer were predominantly retirement age women living in large settlements, in whom EBV DNA was detected in 48.6% of the analyzed pathological material. Molecular genetic analysis showed that mRNA of the EBNA1 gene was isolated in 12 samples, confirming viral expression and the direct role of the nuclear EBNA1 gene in the development of EBV-associated tumors.

**Введение.** Еще в начале 1900-х годов, когда было обнаружено, что некоторые виды рака у животных могут передаваться бесклеточными фильтратами. Доказательства того, что отдельные виды рака у человека вызываются вирусными инфекциями, начали появляться в 1964 году, когда М.Э. Эпштейн и И. Барр обнаружили вирусные частицы в лимфомах Беркитта [6]. В 1946 г. советский ученый Л.А. Зильбер впервые сформулировал вирусно-генетическую концепцию возникновения ЗНО, основной постулат которой – интеграция генома онкогенного вируса и генома нормальной клетки [4].

В настоящее время установлено, что онкогенные вирусы являются причиной до 12% случаев ЗНО у людей во всем мире, что составляет примерно 2,2 млн человек. По данным Международного агентства по исследованию рака (IARC), семь онкогенных вирусов связаны с онкопатологией человека: вирус Эпштейн-Барр (EBV), вирус гепатита В, вирус гепатита С, Т-лимфотропный вирус человека, вирус герпеса человека 8 типа и вирусы папилломы человека 16 и 18 типов [7].

Вирус EBV является одним из наиболее распространенных в человеческой популяции, поражающим не менее 90% взрослых людей во всем мире. Распространенность вируса зависит от социально-экономического статуса и повышается с возрастом [3, 5].

По данным ряда зарубежных исследований установлено, что относительный риск (RR) развития рака молочной железы при EBV инфекции составляет 3,3 (95% CI, 1,8-5,8), а частота выявления EBV в опухолевой ткани молочной железы в несколько раз превышает таковую в нормальной ткани (30,4% и 4,3% соответственно) [1]. В 2020 году в Российской Федерации выявлено 556 036 первичных случаев злокачественных новообразований (ЗНО), значительную долю среди которых составили пациенты с ЗНО молочной железы (18,5%) [2]. Однако частота выделения EBV в данной группе пациентов до конца не изучена, в связи с чем, изучение роли вирусов в онкопатологии по-прежнему актуально.

**Цель исследования:** изучить частоту выделения генетического материала EBV из гистологических образцов пациентов с онкологической патологией молочной железы.

**Материалы и методы.** Исследование проведено на базе ЕНИИВИ ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора и ГАУЗ СО «Свердловский областной онкологический диспансер» в рамках реализации соглашения от 27.06.2021 № 02-25/049 «О создании

Консорциума «Перспективные биомедицинские и химико-фармацевтические технологии для диагностики и терапии социально-значимых заболеваний».

Для сбора и анализа информации, полученной из историй болезни, была разработана карта, включающая в себя данные о возрасте пациентов, их социальной группе, обстоятельствах выявления ЗНО, типе опухоли, стадии процесса (классификация по системе TNM). Для проведения исследований на наличие EBV использовались 74 замороженных образца патологического материала от пациентов с ЗНО молочной железы. Образцы после механической пробоподготовки (измельчение) помещались в лизирующий буфер с протеиназой К с последующей ночной культивацией при 55°C и переосаждением нуклеиновых кислот (НК) изопропиловым спиртом. Для выделения НК и депротеинизации использовали набор «РИБО-преп». Далее провели исследования на наличие гена EBNA1. В качестве внутреннего эндогенного контроля использовали фрагмент гена GAPDH (глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназа), присутствующий в геноме человека. Для индикации EBV была использована вложенная-ПЦР с применением 2 пар внешних и внутренних праймеров. Также проводились исследования выявляющие экспрессию гена EBNA1 с помощью детекции мРНК в патологическом материале. Для выделения валовой РНК использовалась методика Хомчинского. Комплиментарную-ДНК получили обратной транскрипцией с применением набора «Реверта-L» (ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва) Амплификацию проводили вложенной (гнездовой) ПЦР с применением 2 пар праймеров. Подтверждение наличия EBV было представлено секвенированием фрагмента гена EBNA1 длиной 209 п.н.

В исследовании применяли эпидемиологический (описательно-оценочный и аналитический) и молекулярно-генетические (ПЦР-ОТ и секвенирование). При анализе полученных данных применяли общепринятые статистические приемы. Данные представлены в виде абсолютных и относительных величин (%). Обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office 2010.

**Результаты и обсуждение.** Проведен анализ данных 74 пациентов с диагнозом ЗНО молочной железы, среди которых доля лиц женского пола составила 98,6% (73 чел.). Возрастной диапазон пациентов с ЗНО молочной железы варьировал от 38 до 82 лет, средний возраст составил 64,3 лет ( $\pm 10,6$ ), медиана – 65.

По социально-профессиональному составу распределение следующее: пациенты пенсионного возраста составили 68,9% (51 чел.), работающие – 20,3% (15 чел.), не работающие трудоспособного возраста – 8,1% (6 чел.), пациенты с ограниченными возможностями – 2,7% (2 чел.).

В отношении места проживания был выбран критерий численности населения, а именно населенные пункты до 100 тыс. населения и более 100 тыс. населения. Доля проживающих в населенных пунктах до 100 тыс. населения составила 48,6% (36 чел.), более 100 тыс. – 51,4% (38 чел.), из которых 33 пациента проживали в областном центре с численностью населения более 1 млн человек.

Так же мы оценили обстоятельства выявления ЗНО молочной железы. При обращении за медицинской помощью (медицинские осмотры, наблюдение по поводу ранее выявленной онкопатологии) было выявлено только 31,1% (23 чел.) пациентов, самостоятельно обнаружили у себя клинические признаки 68,9% (51 чел.). Причиной низкой выявляемости онкопатологии при обращении за медицинской помощью может служить преобладание лиц пенсионного возраста, которые в меньшей степени охвачены регулярными комплексными медицинскими осмотрами, в том числе с проведением маммографии.

В основе постановки диагноза онкопатологии лежит классификация по системе TNM (Т – размер опухоли, N – поражение регионарных лимфатических узлов (ЛУ), М – степень метастазирования). По размеру опухоли были получены следующие результаты: опухоль максимальным размером не более 2 см – 18,9% (14 чел.), опухоль максимальным размером более 2 см, но не более 5 см – 60,8% (45 чел.), опухоль максимальным размером более 5 см – 20,3% (15 чел.). По вовлеченности в процесс регионарных ЛУ: NX – 2,7% (2 чел.), N0 – 51,4% (38 чел.), N1 – 12,2% (9 чел.), N2 – 23,0% (17 чел.), N3 – 10,8% (8 чел.). Отсутствие метастазов в регионарных ЛУ отмечено в 51,4% случаев. Отдаленные метастазы (М) не выявлены ни у одного пациента. По типу опухоли в 91,9% случаев диагностирован инфильтрирующий потоковый рак, в 8,1% – недифференцированный рак. Распределение пациентов по стадиям заболевания: I – 10,8% (8 чел.), II – 50,0% (37 чел.), III – 39,2% (29 чел.).

Из исследованных 74 образцов биопсийного и операционного материала от пациентов с ЗНО молочной железы фрагмент ДНК Эпштейн-Барра методом ПЦР был выявлен в 36 образцах (48,6%). А в 12 образцах была обнаружена мРНК гена EBNA1 подтверждающая экспрессию вируса, что указывает на его триггерную роль в развитии онкологического процесса в тканях молочной железы.

**Выводы.** При проведении анализа установлено, что пациентами с ЗНО молочной железы являлись женщины пенсионного возраста, в основном обращавшиеся за медицинской помощью с наличием клинических признаков заболевания, без признаков метастазирования в регионарные ЛУ, имевших вторую стадию заболевания. Частота

выявления EBV у пациентов с онкопатологией молочной железы составила 48,6%, что соответствует данным мировых исследований.

Использование замороженного патологического материала позволило выявить м-РНК ядерного антигена EBNA1, что является свидетельством экспрессии гена EBNA1 в патологическом материале, указывая на то, что вирус находился в персистентном состоянии в малигнизированных клетках молочной железы. Ядерный антиген EBNA1 необходим для персистенции вируса, для выживания клеток хозяина, вовлеченных в онкогенез, что указывает на непосредственную роль ядерного антигена EBNA1 в развитии EBV-ассоциированных опухолей. В исследовании показано наличие ассоциации EBV с раком молочной железы, но для более глубокого анализа необходимо дальнейшее расширение исследования на более разнообразных выборках.

### **Литература:**

1. Ибрагимова, М.К. Вирус-ассоциированный рак молочной железы (обзор и мета-анализ) / М.К. Ибрагимова, М.М. Цыганов, Л.Ф. Писарева, Н.В. Литвяков // Вопросы онкологии. – 2018. – Т. 64. – № 1. – С. 15-27.
2. Каприн, А.Д. Состояние онкологической помощи населению России в 2020 году. / А.Д. Каприн, В.В. Старинский, А.О. Шахзадова. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2021. – илл. – 239 с. ISBN 978-5-85502-262-9.
3. Якушина, С.А. Вирус Эпштейна-Барр (Herpesviridae: Gammaherpesvirinae: Lymphocryptovirus: Human gammaherpesvirus 4): репликативные стратегии / С.А. Якушина, Л.Б. Кистенева // Вопросы вирусологии. – 2020. – Т. 65. – № 4. – С. 191-202. DOI 10.36233/0507-4088-2020-65-4-191-202.
4. Костецкая, Т. В. Развитие и становления науки об опухолях: ключевые аспекты / Т.В. Костецкая, А.Н. Батын, В.О. Лемешевский // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2020. – № 4. – С. 59-69. DOI 10.46646/2521-683X/2020-4-59-69.
5. Dunmire, S.K. Primary Epstein-Barr virus infection / S.K. Dunmire, P.S. Verghese, H.H. Balfour // Journal of clinical virology : the official publication of the Pan American Society for Clinical Virology. – 2018. – № 102. – P. 84-92. DOI: 10.1016/j.jcv.2018.03.001
6. Gaglia, M.M. More than just oncogenes: mechanisms of tumorigenesis by human viruses / M.M. Gaglia, K. Munger // Current opinion in virology. – 2018. – № 32. – P. 48-59. DOI: 10.1016/j.coviro.2018.09.003.
7. Kori, M. Pathways involved in viral oncogenesis: New perspectives from virus-host protein interactomics. / M. Kori, Arga K.Y. // Biochimica et biophysica acta. Molecular basis of disease. – 2020. – № 1866(10). DOI: 10.1016/j.bbdis.2020.165885.



# **РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРОКОВ ПЕРВИЧНОГО СЕРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ КОРЬЮ С УЧЕТОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕСТ-СИСТЕМ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ IgM РАЗНОГО ФОРМАТА**

**Т.А. Мамаева<sup>1</sup>, Ф.М. Тишкова<sup>2</sup>, Н.В. Железнова<sup>3</sup>, И.Ю. Андриевская,**

**Ш.Э. Бобоназарова**

<sup>1</sup>ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, г. Москва

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт профилактической медицины, Таджикистан,  
г. Душанбе

<sup>3</sup>ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. Пастера» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КОРЕВАЯ ИНФЕКЦИЯ, ИФА, ТЕСТ-СИСТЕМЫ  
РАЗНОГО ФОРМАТА.

Проведена оценка точности выявления IgM антител в сыворотке крови больных корью с помощью тест-систем разного формата: Anti-Measles Virus NP ELISA (IgM) (Euroimmun, Германия) (indirect) и ВектоКорьIgM (АО «Вектор-Бест», Россия) (capture) в зависимости от сроков диагностического обследования (1–3 и 4–7 день с момента появления сыпи). Полученные данные, свидетельствуют о диагностических различиях тест-систем разного формата при определении специфических IgM в сыворотках крови больных корью в активной фазе заболевания. Показано, что наборы ВектоКорь-IgM «capture» варианта для выявления коревых IgM могут быть использованы с первого дня появления сыпи, не зависимо от первичного и вторичного иммунного ответа. Тест системы Anti-Measles Virus NP ELISA IgM «indirect» формата для выявления IgM могут использоваться со 100% подтверждением инфекции в адекватные сроки обследования ( $\geq 4$  день с момента сыпи) при тестировании сывороток больных с первичным иммунным ответом. Отрицательные и сомнительные результаты (38,46%) исследования сывороток (1–3 день с момента появления сыпи у больного) с помощью Anti-Measles Virus NP ELISA IgM, требуют осторожности в интерпретации данных и проведения дополнительных исследований с привлечением подтверждающего тестирования с помощью набора «capture» варианта, наличия второго образца сыворотки и/или диагностического ПЦР.

The accuracy of detecting IgM antibodies in the blood serum samples of patients with measles was evaluated using test systems of various formats: Anti-Measles Virus NP ELISA (IgM) (Euroimmun, Germany) «indirect» and VectoMeaslesIgM (JSC Vector-Best, Russia) (capture) depending on the timing of the diagnostic examination (1–3 and 4–7 days from the onset of the rash). The data obtained demonstrate the diagnostic differences between test systems of different formats in determining specific IgM in the blood sera of patients with measles in the active phase of the disease. It was shown that VectoMeasles-IgM "capture" kits for detection of measles IgM can be used from the first day of the rash appearance, regardless of the primary and secondary immune response. The Anti-Measles Virus NP ELISA IgM "indirect" test for the detection of IgM can be used with 100% confirmation of infection at an adequate time of examination ( $\geq 4$  days from the onset of the rash) when testing the sera of patients with a primary immune response. Negative and inconclusive results (38.46%) of sera testing (1–3 days from the onset of the rash) obtained with the Anti-Measles Virus NP ELISA IgM test-system of "indirect" format require caution in interpreting the data. Additional studies involving confirmatory testing using the kit "capture" variant, second serum sample and/or diagnostic PCR are necessary.

Глобальная лабораторная сеть ВОЗ по кори и краснухе (ГЛСКК) была создана в 2000 году, когда страны приняли решение об объединении усилий с целью снижения уровня смертности от кори [6]. В соответствии с региональными программами была развита сеть Национальных лабораторий по кори и краснухе (НЛ) по всему миру: в нее вошли 690 лабораторий из 183 стран мира. В 2002 году была создана и функционирует по настоящее время лабораторная сеть Национальных Независимых Государств (ННГ), состоящая из 11 субнациональных и 9 Национальных лабораторий (НЛ). В соответствии с программой ВОЗ, 12–14 января 2022 года состоялось очередное, ежегодное совещание лабораторной сети стран ННГ, на котором присутствовали представители ВОЗ, ЕРБ ВОЗ, Региональной референс-лаборатории (РРЛ, Москва), Национального научно-методического центра по надзору за корью и краснухой (ННМЦ, Москва), лабораторий Российской Федерации, Армении, Азербайджана, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Молдовы, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана. В ходе совещания было установлено, что число стран с нулевой отчетностью о случаях кори в Европейском регионе увеличилось с 4 из 53 в 2019 году до 15 из 52 в 2020 году. А за первую половину 2021 года этот показатель увеличился до 36 из 51 страны, представившей данные о заболеваемости [5]. Был также отмечен высокий уровень лабораторного обеспечения программы элиминации кори в ННГ. Однако, важно признать, что система здравоохранения каждой страны самостоятельно, с учетом своих материально-технических, финансовых и лабораторных ресурсов, определяет сроки и необходимость проведения серологических исследований по выявлению и подтверждению случаев кори [6]. Так, страны с труднодоступными, отдаленными территориями испытывают трудности по сбору образцов сыворотки в адекватные сроки ( $\geq 4$  дней со дня появления сыпи). При этом забор образцов сыворотки осуществляется в большинстве случаев на 1–3 день появления сыпи, что может приводить к ложноотрицательным результатам и как следствие пропуску случаев заболевания. Кроме того, в период введения строгих мероприятий, связанных с COVID-19, в 2020–2021 годах на некоторых территориях было зафиксировано отсутствие случаев кори, что привело к снижению внимания медицинских работников и населения к вакцинации против этой потенциально смертельной инфекции.

Ненадежность эпидемиологического надзора, основанного только на клиническом распознавании случаев инфекции на стадии ее элиминации, является установленным фактом, в связи с чем лабораторное подтверждение кори доступными, высокочувствительными методами имеет решающее значение. Для широкомасштабных диагностических исследований ВОЗ рекомендовано определение одного специфического маркера вируса кори – иммуноглобулина класса М (IgM) и использование

иммуноферментного анализа (ИФА) по единому протоколу в соответствии с аккредитационными критериями ВОЗ [6].

**Целью** данного сообщения явилась оценка точности выявления IgM в сыворотке крови больного с учетом характеристик используемых тест-систем разного формата (indirect, capture) и сроков диагностического обследования.

**Материалы и методы.** Материалом исследования явились 75 сывороток крови, полученные от больных с клинически типичной корью в возрасте от 4 мес. до 17 лет. Анализ данных проводился без учета прививочного статуса, поскольку сведения о вакцинации имели только 7 (9,3%) пациентов. Образцы сывороток крови были отобраны на 1–7 день после появления сыпи и разделены на 2 группы: группа больных, у которых забор крови осуществлялся на 1–3 день после появления сыпи (26 человек) и больных (49 человек), кровь у которых была получена на 4–7 день с момента появления сыпи. Специфическую активность коревых IgM и IgG в образцах сывороток крови определяли методом ИФА по величине оптической плотности (ОП) в о.е., согласно инструкции производителя с помощью наборов:

- ВектоКорь-IgM (АО «Вектор-Бест») «capture» варианта, во время первой инкубации в плашке которого, происходит связывание сывороточных IgM с иммобилизованными на поверхности лунок моноклональными антителами к IgM человека;

- Anti-Measles Virus NP ELISA (IgM) (Euroimmun, Германия) «indirect» формата, на поверхности лунок которого иммобилизованы антигены вируса кори.

- ИФА-Корь- IgG (ЗАО Эколаб). Учет осуществляли при пороговой положительной величине, равной 0,18 ME/мл.

Для определения статистической значимости результатов, полученных при использовании указанных тест-систем, был использован критерий Фишера. Статистически значимыми считались значения при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследований 75 сывороток, полученных от больных корью на 1–7 день со дня появления сыпи, показали, что независимо от сроков серологического обследования, антитела М класса в тест системе ВектоКорь-IgM были выявлены в 100% (таблица 1).

Результаты тестирования сывороток с помощью набора Anti-Measles Virus NP ELISA IgM показали зависимость выявления антител от срока взятия крови: в сыворотках, полученных в адекватные сроки ( $\geq 4$  день с момента сыпи), антитела были выявлены в 100% случаях; образцы сывороток, полученные на 1–3 день с момента высыпания, были положительными – 16/26 (61,54); сомнительными – 3 (11,54%); отрицательными –

7 (26,92%). Диагностические различия тест-систем разного формата при определении специфических IgM в сыворотках крови, полученных на 1–3 день с момента высыпания были статистически значимыми: 26/26 (100%) в тест системе ВектоКорь-IgM «capture» варианта против 16/26 (61,54%) в тест системе Anti-Measles Virus NP ELISA IgM «indirect» формата ( $p<0,05$ ).

Таблица 1.

Результаты исследования методом ИФА с помощью тест систем разных форматов образцов сывороток, взятых в разные сроки после появления сыпи у больного

Срок взятия крови у больного после появления сыпи	кол-во сывороток	с использованием тест систем( формат):					
		ВектоКорь-IgM (capture)			Anti-Measles Virus NP ELISA IgM (indirect)		
		полож	сомн	отриц.	полож	сомн	отриц.
1–3 день (1-я группа)	26	26 (100%)	-	-	16 (61,54%)	3 (11,54%)	7 (26,92%)
4–7 день (2-я группа)	49	49 (100%)	-	-	49 (100%)	-	-

Известно, что тест системы «capture» варианта, основанные на захвате антител М класса, не требуют предварительного удаления IgG антител в сыворотках. Они считаются более чувствительными по сравнению с наборами «indirect» формата ИФА [1, 4]. Об отсутствии отрицательного влияния антител G класса при определении маркеров острой инфекции (IgM) свидетельствуют и данные по изучению вторичного иммунного ответа при кори, который сопровождается бустер эффектом коревых IgG у заболевших [2, 3]. В то же время в тест-системе «indirect» формата Anti-Measles Virus NP ELISA (IgM) сорбционные способности набора не ограничивают конкурентной борьбы специфических антител IgG за антигены вируса кори, сорбированные на поверхности лунок в плашке, тем самым ограничивая способность выявления антител IgM. Примером отрицательного влияния сывороточных антител G класса на показатели IgM, являются не только наши ранние работы [1, 3], но и результаты данного исследования. Так, у больного (15 лет) с вторичным иммунным ответом, образец сыворотки которого был получен в первый день сыпи, антитела класса М не обнаружены в тест-системе Anti-Measles Virus NP ELISA (IgM), но были выявлены IgG в высокой концентрации (13,7МЕ/мл). В тоже время низкое содержание IgG при первичном иммунном ответе у 6 пациентов ( $0,24\pm0,085$ ) отрицательного влияния не оказало. В сыворотках всех 6 пациентов были определены IgM антитела с помощью набора Anti-Measles Virus NP ELISA (IgM).

Таким образом, выявленные особенности тест-систем разного формата для определения IgM в сыворотках, полученных на 1–7 день с момента появления сыпи у больного корью, позволяют использовать:

– наборы ВектоКорь-IgM «capture» варианта для выявления коревых IgM с первого дня появления сыпи, не зависимо от первичного и вторичного иммунного ответа, в связи с отсутствием негативного влияния сывороточных IgG;

– Тест-системы Anti-Measles Virus NP ELISA IgM «indirect» формата для выявления IgM могут использоваться со 100% подтверждением инфекции в адекватные сроки обследования ( $\geq 4$  день с момента сыпи) при тестировании сывороток больных с первичным иммунным ответом. Отрицательные и сомнительные результаты тестирования сывороток, полученных в 1–3 день с момента появления сыпи у больного, требуют не только осторожности в интерпретации этих результатов, но и проведения дополнительных исследований: подтверждающего тестирования с использованием набора ИФА «capture» варианта и полимеразной цепной реакции (ПЦР).

### **Литература:**

1. Мамаева Т.А., Наумова М.А., Железнова Н.В., Липская Г.Ю., Mulders M., Featherstone D.A. Оценка коммерческих тест-систем ИФА разного формата для определения уровня специфических IgM и IgG в сыворотках больных корью //Вопросы вирусологии. 2013. № 5. С. 43-48.

2. Мамаева Т.А., Железнова Н.В., Бичурина М.А., Наумова М.А., Говорухина М.В., Топтыгина А.П. Оценка возрастной структуры больных корью с первичным и вторичным иммунным ответом за период 2010–2016 годы в Российской Федерации. Инфекция и иммунитет. 2020, Т. 10, № 4. С. 717-728

3. Андриевская И.Ю., Мамаева Т.А., Костомарова М.Т. Эффективность иммуноферментных систем для определения иммуноглобулинов класса М при диагностике кори: сборник научных трудов конференции «Эпидемиологический надзор за актуальными инфекциями: новые угрозы и вызовы», 26–27 апреля 2021 / под ред. д.м.н. Н.Н. Зайцевой. – Н. Новгород: Изд-во «Медиаль», 2021. С. 260-263.

4. Ratnam S., Tipples G., Head C., Fauvel M., Fearon M., Ward B.J. Performance of indirect immunoglobulin M (IgM) serology test and IgM capture assays for laboratory diagnosis of measles. J. Clin. Mic. 2000. № 38. P. 99-104.

5. Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения. Эпидемиологическая справка ВОЗ. 2021. № 2. С. 1-7.

6. Manual for the Laboratory-based Surveillance of Measles, Rubella, and Congenital Rubella Syndrome, 3-rd edition, 2018 Geneva, Switzerland, WHO, 2018.

# **ПРОФИЛЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ У РАБОТНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ**

**Л.М. Масягутова, Л.Г. Гизатуллина, Р.Х. Кудакеева, Х.Ф. Аралбаев**

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»,

Республика Башкортостан, г. Уфа.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ, РЕЗИСТЕНТНОСТЬ, АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ, ШТАММ, ЭНТЕРОБАКТЕРИИ.

Появление патогенов с множественной резистентностью к антимикробным препаратам, применяемым в амбулаторных условиях, представляет собой серьезную проблему в борьбе с инфекциями и становится фактором риска для дальнейшего распространения множественной лекарственной устойчивости. Проведен анализ чувствительности к 11 антимикробным препаратам 154 изолятов энтеробактерий, выделенных у работников различных отраслей экономики. Исследованиями выявлено разнообразие активности антибактериальных препаратов и высокая доля (до 70%) микроорганизмов с множественной устойчивостью. Присутствие микроорганизмов устойчивых к современным антибиотикам не только у госпитализированных, но и у амбулаторных пациентов способствуют распространению резистентных культур среди здоровых людей, на производствах и в окружающей среде.

The emergence of pathogens with multidrug resistance to antimicrobial drugs in outpatient settings is a serious problem in the fight against infections and becomes a risk factor for the further spread of multidrug resistance to various classes of antibiotics.. The analysis of sensitivity to 11 antimicrobial drugs of 154 isolates of enterobacteria isolated from workers in various sectors of the economy was carried out. Studies have revealed a variety of activities of antibacterial drugs and a high proportion (about 70%) of microorganisms with multiple resistance. The presence of microorganisms resistant to modern antibiotics, not only in hospitalized, but also in outpatients, contributes to the spread of resistant cultures among healthy people, in industries and in the environment.

**Введение.** Основой человеческого капитала для устойчивого и стабильного развития экономики страны является здоровое трудоспособное население. Уровень социальной защищенности работников зависит во многом от своевременности и полноты решения задач по сохранению здоровья [1, 2, 3, 4]. В составе причин, влияющих на здоровье человека в трудоспособном возрасте, основное место занимает производственная деятельность.

Структура разделов производственной деятельности, формирующая основу экономики Республики Башкортостан (РБ), состоит из: раздел С – Обрабатывающие производства; раздел В – Добыча полезных ископаемых и раздел А – Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство [5]. В 2020 году по данным официальной статистики активное население РБ составляло более 2189 тысяч человек, из них более 32% трудились на

производствах с вредными и (или) опасными условиями труда. Данный показатель ненамного ниже, чем аналогичные показатели как Приволжского федерального округа, так Российской Федерации в целом. Несмотря на то, что большая часть производственных технологических процессов в современных условиях механизирована, сохраняется ряд работ, которые выполняет только человек [6, 7]. Неблагоприятные условия окружающей среды и повышенные физические нагрузки негативно влияют на состояние человеческого организма. Для лечения патологических процессов дыхательной системы в амбулаторных условиях зачастую возникает необходимость использования антибактериальных препаратов. Появление патогенов с множественной лекарственной устойчивостью в амбулаторных условиях создает серьезную проблему в борьбе с инфекциями и становится риском для дальнейшего распространения множественной невосприимчивости к антимикробным препаратам различных групп [8, 9]. Анализ места образования резистентных штаммов – особо актуальная задача для предотвращения широкого распространения таких патогенных микроорганизмов.

**Цель:** изучить профиль чувствительности к антибактериальным препаратам энтеробактерий из верхних и нижних дыхательных путей, выделенных у работников различных отраслей экономики.

**Материалы и методы.** При прохождении периодического медицинского осмотра, работники различных отраслей экономики, имеющие в анамнезе хронические, либо недавно перенесенные острые заболевания органов дыхания были подвергнуты исследованию. Забор биоматериала и его доставка в бактериологическую лабораторию проводились в соответствии с действующими нормативными документами. Биоматериал засеивался на оптимальный набор питательных сред для выделения грамотрицательных бактерий. Идентификацию чистых изолятов до вида проводили с помощью биохимических реакций рутинными методами и с использованием коммерческих тест-систем в соответствии с инструкциями изготовителя. Постановка теста чувствительности к антибиотическим препаратам проводилась диско-диффузионным методом. Были использованы референтные штаммы *Escherichia coli* ATCC 25922 и *Escherichia coli* ATCC 35218. Выделены амбулаторные 154 штаммы энтеробактерий, в том числе 104 культуры *Klebsiella pneumoniae* и 50 изолятов *Escherichia coli*. Чистые штаммы энтеробактерий испытаны к группе антибиотиков: бета-лактамы – ампициллин, амоксициллин; цефалоспорины III и IV поколения: цефтриаксон, цефтазидим, цефотаксим, цефепим; карбапенемы – имипинем; аминогликазиды – гентамицин, амикацин и фторхинолоны – ципрофлоксацин и левофлоксацин.

**Результаты и обсуждения.** Проведенный анализ чувствительности амбулаторных изолятов энтеробактерий к антибактериальным препаратам продемонстрировал их высокую устойчивость. 100% штаммов показала резистентность хотя бы к одному препарату. Удельный вес штаммов энтеробактерий, устойчивых к цефалоспориновой группе составил более 80%, из которых резистентных культур *Klebsiella pneumoniae* к цефепиму составило 96,65%, к цефотаксиму – 82,26%, к цефтазидиму было 66,23% и 50,44% к цефтриаксону. У изолятов *E.coli* чувствительность к данной группе антибиотиков варьировала от 30,5 до 88,4%. Как известно, основным механизмом устойчивости к цефалоспорином у энтеробактерий является продукция бета-лактамаз расширенного спектра действия (БЛРС). Высокая частота выработки БЛРС у энтеробактерий делают цефалоспорины неэффективными в лечении инфекций, вызванными этими микроорганизмами, что влечет за собой широкое применение карбапенемов. Но появление в России новых карбапенемаз доказывает опасную тенденцию распространения устойчивости и к этой группе препаратов [10]. Результаты нашего исследования, проведенного среди выделенных штаммов *Klebsiella pneumoniae*, свидетельствуют, что более 50% нечувствительны к имипенему, при этом у *E. coli* чувствительность к данному препарату составляет 62,4%. Наибольшая устойчивость и распространенность идентифицирована нами к ампициллину и амоксициллину (в 100% случаев). К фторхинолонам и аминогликозидам так же установлена резистентность и 86,05% изолятов энтеробактерий были устойчивы к ципрофлоксацину, 66,24% к левофлоксацину, к гентамицину резистентность проявили 92,48%, к амикацину – 76,17%. Большая половина изолятов (64,9%) обладают множественной устойчивостью к антибактериальным препаратам (резистентные к 3 и более препаратам различного механизма действия). Максимум полирезистентных культур идентифицировано у *Klebsiella pneumoniae* (55,2%). Групповую устойчивость одновременно к цефалоспорином и фторхинолонам показали 50,83% изолятов; к цефалоспорином и аминогликозидам резистентность составила 32,61%. В 5,15% случаях наблюдалась одновременная устойчивость к 3 группам антибиотиков (аминогликозидам, цефалоспорином и фторхинолонам) и около 3,05% из этих изолятов устойчивы и карбапенемам. Таким образом, применение комбинаций данных препаратов для лечения болезней органов дыхания не приведет к желаемому эффекту. Использование каждого антибиотика рано или поздно приводит к появлению устойчивых штаммов. Это свидетельство чрезвычайной податливости и пластичности бактериальных геномов и их огромного потенциала к адаптации – повод для серьезной озабоченности, оставив ограниченные возможности лечения инфекционных патогенов, несущих эти механизмы устойчивости.



Разнообразный профиль чувствительности выделенных изолятов энтеробактерий свидетельствует о необходимости дальнейшего исследования и постоянного мониторинга с анализом механизмов резистентности для обоснования патогенетической терапии и сохранения трудового долголетия работоспособности трудового населения.

#### **Выводы:**

1. Среди энтеробактерий, выделенных у работников различных отраслей экономики, преобладают устойчивые культуры с высоким удельным весом полирезистентных штаммов 64,9%). Максимальное количество полирезистентных культур идентифицировано у *Klebsiella pneumoniae* (55,2%).

2. Устойчивость к бетта-лактамам (в 100% случаев) и устойчивость большинства штаммов к цефалоспорином, фторхинолонам и аминогликозидам, свидетельствует о невозможности к рекомендации для широкого применения данных групп препаратов для терапии воспалительных заболеваний органов дыхания.

3. Разнообразие резистентности штаммов энтеробактерий к антибиотикам можно рассматривать как свидетельство необходимости проведения регулярного мониторинга антибиотикорезистентности и анализа механизмов невосприимчивости.

#### **Литература:**

1. Сохранение здоровья работников при внедрении здоровьесберегающей технологии / Г.Г. Онищенко, В.Н. Ракитский, В.А. Синода [и др.] // Здравоохранение Российской Федерации. – 2015. – № 6 (59). – С. 4-8.

2. Современные вопросы оценки и управления риском для здоровья / А.Ю. Попова, В.Б. Гурвич, С.В. Кузьмин [и др.] // Гигиена и санитария. – 2017. – № 12 (96). – С. 1125-1129.

3. Action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases in the WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. – 2016.

4. Does investment in the health sector promote or inhibit economic growth? / A. Reeves, S. Basu, M. McKee [et. al.] Global Health. – 2013. – № 9. – P. 43.

5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году»: Государственный доклад 2021. [Электронный ресурс], доступно на сайте [https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=18266](https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18266)

6. Гигиеническая оценка факторов риска на производствах порошковой металлургии / Н.В. Зайцева, П.З. Шур, А.Р. Клименко [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 11. – С. 16-19.

7. Опыт оценки профессионального риска, связанного с воздействием промышленных аэрозолей, в условиях модернизации металлургического предприятия / Е.Л. Базарова, А.А. Федорук, Н.А. Рослая, И.С. Ошеров // Здоровье населения и среда обитания. – 2019. – № 1 (310). – С. 38-45.

8. Whole genome sequencing of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase producing *Klebsiella pneumoniae* isolated from a patient in Lebanon / J.A. Eisen., G. Jospin, A. Farra [ et. al.] // Front Cell Infect Microbiol. – 2015. – № 8. – С. 5-32.

9. CDC Epicenters Prevention Program. Extended-Spectrum  $\beta$ -Lactamase-Producing and Third-Generation Cephalosporin-Resistant Enterobacteriaceae in Children: Trends in the United States 1999-2011 / L.K. Logan, N.P. Braykov, R.A. Weinstein, R. Laxminarayan // J Pediatric Infect Dis Soc. – 2014. – № 3. – С. 320-328.

10. Городинская, Н.А. Антибиотикорезистентность как фактор вирулентности условно-патогенных микроорганизмов / Н.А. Городинская, Е.В. Борискина, Д.В. Кряжев // Здоровье населения и среда обитания. – 2021. – № 4. – С. 50-55.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ХОЛОДНОЙ ГЕЛИЕВОЙ ПЛАЗМЫ НА СПОСОБНОСТЬ К ФОРМИРОВАНИЮ БИОПЛЕНОК И АДГЕЗИВНЫЕ СВОЙСТВА *CANDIDA ALBICANS***

**Т.В. Махрова, М.И. Заславская, О.А. Лукова**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** БИОПЛЕНКИ, АДГЕЗИЯ, КАНДИДЫ, ХОЛОДНАЯ ПЛАЗМА.

В данной статье описан эффект холодной гелиевой плазмы на способность к формированию биопленок и адгезивные свойства *Candida albicans* in vitro. Обработка кандид в планктонной форме вызывает снижение способности микромицетов к биопленкоформированию, так же влияет на адгезивный потенциал кандид к эпителиоцитам слизистых. Изучение различных режимов использования плазмы определит влияние данного фактора на процесс пленкообразования и даст возможность дополнительного применения saniрующего эффекта в различных областях медицины.

This article describes the effect of cold helium plasma on the ability to form biofilms and adhesive properties of *Candida albicans* in vitro. Treatment of candida in planktonic form causes a decrease in the ability of micromycetes to biofilm formation, and also affects the adhesive potential of candida to mucosal epitheliocytes. The study of various modes of plasma use will determine the effect of this factor on the film formation process and will provide additional options for applying the sanitizing effect in various fields of medicine.

Формирование биопленок микроорганизмами – сложный биологический процесс, условия и механизмы которого зависят в первую очередь от самого микроорганизма, формирующего микробное сообщество, поверхности, на которой образуется биопленка и множества эндогенных и экзогенных факторов окружающей среды [4]. Присутствие условно-патогенных микромицетов рода *Candida* у клинически здоровых людей, а также широкое распространение поверхностных кандидозов слизистых оболочек сохраняет актуальность изучения темы формирования кандидозных биопленок [1]. Одним из

физических факторов, оказывающих влияние на способность к пленкообразованию, является низкотемпературная гелиевая плазма атмосферного давления (НГПАД) [7, 10]. Несмотря на то, что санирующий эффект плазмы широко используется в медицине, различные факторы плазмы и их действие на способность микроорганизмов к формированию биопленок изучены недостаточно [8], причем большинство работ посвящено изучению аргоновой плазмы, и ее действию на прокариотические организмы [5].

Формирование биопленки является многоэтапным процессом. Первым этапом при любом взаимодействии микроорганизма с поверхностью (как биогенной, так и абиогенной) является адгезия [9]. Детальное изучение обработки холодной гелиевой плазмой кандид позволит определить значение адгезии в образовании биопленки.

**Материалы и методы.** В работе использовали клинические изоляты *Candida albicans* 601. Микромицеты выращивали на агаре Сабуро (48 ч., 28°C). Культуру кандид трижды отмывали и готовили рабочее разведение в зависимости от цели эксперимента.

В качестве источника НГПАД был использован генератор со следующими характеристиками: барьерный разряд, непрерывный; скорость прокачки 2 л/мин; мощность 20 Вт; частота 17 кГц, Т – 42°C. По результатам проведенных ранее экспериментов был выбран следующий стандартный для дальнейших экспериментов режим обработки кандид: скорость потока гелия / газовой прокачки 5 л/мин., расстояние до обрабатываемой поверхности 3 см [3]. Кандиды в планктонной форме в объеме 2 мл помещали в чашки Петри и воздействовали на поверхность взвеси гелиевой плазмой в течение от 30 с до 4 мин. В качестве контроля использовали интактные микроорганизмы и микроорганизмы, обработанные гелием.

Для определения цидного эффекта плазмы и зависимости его от времени воздействия (DL 50, 100) экспериментальные и контрольные образцы довели до концентрации  $10^3$  КОЕ/мл и засеивали «сплошным газоном» на чашку Петри с агаром Сабуро. Посевы инкубировали (48 ч, 28°C), после чего подсчитывали количество колоний и оценивали выраженность эффекта воздействия плазмы на тест-культуру (учитывали кратность снижения количества микроорганизмов в эксперименте по сравнению с контролем и процент выживших клеток).

Для изучения влияния плазмы на биопленкообразование кандиды в концентрации 0,5 по McFarl, в объеме 2 мл питательной среды помещали в 12-луночные планшеты (Corning, США). Биопленки выращивали на среде ДМЕМ (ПанЭко, Россия) в течение 48 ч. (28°C). Окраска на подтверждение биопленочного процесса проводилась красителем Конго красный [6] с последующей световой микроскопией Leica DMIL (Leica, Germany).

Степень пленкообразования измеряли в единицах оптической плотности. Влияние плазмы на процесс пленкообразования кандидами оценивали путем сравнения биопленки кандид, подвергшихся обработке плазмой и контрольных образцов (интактные кандиды и кандиды, обработанные гелием).

Изучение влияния плазмы на адгезивные свойства кандид проводили с использованием модели искусственной колонизации *C.albicans* на буккальных эпителиоцитах, путем расчета индекса искусственной колонизации (канд/эп) [2].

Кандиды после обработки плазмой по вышеописанному режиму (расстояние 3 см, время обработки 2 и 4 мин) и эпителиальные клетки смешивали в равных объемах (по 0,5 мл) и инкубировали (30 мин, 37°C) при постоянном встряхивании. Контролем служили кандиды, не обработанные плазмой и кандиды, обработанные гелием. Жизнеспособность клеток буккального эпителия определяли по стандартной методике (трепановый синий).

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью компьютерной программы Excel (MicrosoftInc), рассчитывая среднюю арифметическую и стандартную ошибку средней арифметической. Достоверность различий между средними величинами оценивали с использованием t-критерия Стьюдента (уровень значимости  $p<0,05$ ).

**Результаты и их обсуждение.** В ходе эксперимента были получены следующие данные. При обработке экспериментальных образцов была выявлена ингибирующая способность плазмы на кандиды, вплоть до проявления ее фунгицидного эффекта. 30 с обработка приводила к снижению численности микроорганизмов в  $1,6\pm 0,1$  раза, минутная и двухминутная обработка приводит к достоверному двукратному снижению численности, а фунгицидный эффект был достигнут только после 4-х минутной обработки ( $p<0,05$ ).

При изучении влияния холодной гелиевой плазмы на способность к формированию биопленок кандидами при сравнении оптической плотности (ОП) образцов, полученных из кандид, обработанных плазмой, гелием и интактных кандид были получены следующие результаты. 30 секундная обработка вызывает снижение оптической плотности в  $2,18\pm 0,2$  раза, минутная в  $2,26\pm 0,1$ , двухминутная (вызывающая 50% гибель – двукратное снижение) – в  $3,16\pm 0,3$ . После 4 минутной обработки, вызывающий цидный эффект, формирования пленки нет, Снижение оптической плотности/увеличение кратности снижения оптической плотности происходит в соответствии (коррелирует) со снижением концентрации кандид в образце после обработки. Чем меньше КОЕ в экспериментальных образцах после обработки плазмой, тем меньше показатель оптической плотности.

Исследование влияния плазмы на способность к пленкообразованию, выявило ингибирующее влияние данного фактора на способность кандид формировать биопленки in vitro.

Возможно предположить, что обработка холодной плазмой нарушает взаимодействие кандид на этапе адгезии, для изучения влияния плазмы на адгезивные свойства кандид использовали стандартную систему изучения искусственной колонизации «кандиды – буккальный эпителий», для чего были проведены различные серии совместной инкубации, представленные в таблице 1.

Таблица 1.

Показатель искусственной колонизации кандид при различных режимах обработки

№	<i>Candida albicans</i>	Время обработки, мин	Показатель искусственной колонизации, кл/эпит
1.	Интактные	0	<b>8,36±1,8</b>
2.	Обработанные гелием	2	<b>8,7±1,9</b>
		4	<b>8,3±2,2</b>
3.	Обработанные плазмой	2	<b>5,21±1,8</b>
		4	<b>4,88±1,9</b>

При этом снижение адгезивных свойств кандид находится в прямой зависимости от времени обработки. Дальнейшие исследования будут посвящены детальному изучению влияния холодной плазмы атмосферного давления на процесс биопленкообразования кандид.

**Выводы.** Таким образом, наши исследования показали, что:

1. Обработка холодной плазмой атмосферного давления обладает выраженным антифунгальным действием.
2. Холодная гелиевая плазма атмосферного давления препятствует формированию биопленок in vitro. Способность к формированию зависит от времени обработки.
3. Адгезивные свойства кандид снижаются под воздействием плазмы, эффект зависит от длительности времени обработки.

#### **Литература:**

1. Дробкова, В.А. Пленкообразующая способность грибов *Candida albicans*, колонизирующих вагинальный биотоп / В.А. Дробкова, Т.И. Карпунина // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. Приложение. – 2010. – Т. 12. – № 2. – С. 25-26.
2. Заславская, М.И. Антикандидозная активность энтерококков в вагинальном биотопе и экспериментах in vitro. Научное обеспечение противоэпидемической защиты населения: актуальные проблемы и решения. Ремедиум Приволжье/ М.И. Заславская, Н.А. Александрова, Т.В. Махрова, – 2019. – С. 263-265.

3. Махрова, Т.В. Противогрибковое действие холодной гелиевой плазмы на *Candida* spp. в экспериментах in vitro / Т.В. Махрова, М.И. Заславская, А.Г. Галка, А.В. Костров // Проблемы медицинской микологии. 2020. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protivogribkovoe-deystvie-holodnoy-gelievoy-plazmy-na-candida-spp-v-eksperimentah-in-vitro> (дата обращения: 11.05.2022).
4. Сачивкина, Н.П. Моделирование биопленок *Candida*: прошлое и настоящее / Н.П. Сачивкина, Е.М. Ленченко, Р.Т. Маннапова, А.А. Стрижаков, Е.В. Романова, Д.М. Лукина // Фармация. – 2019. – Т. 68, № 3. – С. 18-22. <https://doi.org/10/29296/25419218-2019-03-03>
5. Han, L. Mechanisms of Inactivation by High-Voltage Atmospheric Cold Plasma Differ for *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* / L. Han, S. Patil, D. Boehm, V. Milosavljević, P.J. Cullen, P. Bourke // *Appl Environ Microbiol.* – 2015. – Vol. 82, № 2. P. 450-458. doi:10.1128/AEM.02660-15
6. Hassan, A. Evaluation of different detection methods of biofilm formation in the clinical isolate / A. Hassan, J. Usman, F. Kaleem, M. Omair, A. Khalid, M. Iqbal // *Braz J Infect Dis.* 2011 Jul-Aug;15(4):305-11. PMID: 21860999.
7. Hoffmann, C. Cold Atmospheric Plasma: methods of production and application in dentistry and oncology / C. Hoffmann, C. Berganza, J. Zhang // *Medical Gas Research.* – 2013. – P. 3-21.
8. Moniruzzaman, R. Cold atmospheric helium plasma causes synergistic enhancement in cell death with hyperthermia and an additive enhancement with radiation / R. Moniruzzaman, M.U. Rehman, Q.L. Zhao // *Sci Rep.* – 2017. – Vol. 7, № 1. – P. 11659. doi:10.1038/s41598-017-11877-8
9. Ponde, NO. *Candida albicans* biofilms and polymicrobial interactions / NO Ponde, L Lortal, G Ramage, JR Naglik, JP. Richardson // *Crit Rev Microbiol.* 2021 Feb;47(1):91-111. doi: 10.1080/1040841X.2020.1843400. Epub 2021 Jan 22. PMID: 33482069; PMCID: PMC7903066.
10. VON Woedtke, T. Plasma Medicine: A Field of Applied Redox Biology / T. VON Woedtke, A.Schmidt, S.Bekeschus, K.Wende, K.D. Weltmann // *In Vivo.* – 2019. – Vol. 33, № 4. – P. 011-1026. doi:10.21873/invivo.11570.

## ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ БАКТЕРИОФАГОВ И ЭНДОЛИЗИНОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОСТЕОМИЕЛИТА

М.П. Медведовская<sup>1</sup>, Д.В. Васина<sup>2</sup>, М.Н. Анурова<sup>1,3</sup>, Н.П. Антонова<sup>2</sup>, А.В. Алешкин<sup>1</sup>,  
В.А. Гущин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, г. Москва

<sup>2</sup>«Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии  
имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, г. Москва

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет  
им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ОСТЕОМИЕЛИТ, БАКТЕРИОФАГИ, ЭНДОЛИЗИНЫ, АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ, ЛЕКАРСТВЕННАЯ ФОРМА.

В наши дни из-за стремительного роста уровня устойчивости микроорганизмов к антибиотикам, инфекционные заболевания все тяжелее поддаются лечению, что является глобальной проблемой, угрожающей здоровью всего человечества. Острый гематогенный остеомиелит встречается у 2 из 10 000 детей, хронический остеомиелит – у 2 из 10 000 человек. Он вызывается рядом возбудителей, склонных к приобретению множественной лекарственной устойчивости. Рецидивы наступают у 20–35%, что приводит к радикальным методам лечения, таким как ампутации. Чаще всего заболевание вызвано золотистым стафилококком, чьи штаммы способны образовывать бактериальные биопленки, трудно поддающиеся воздействию антибиотиков, и, нередко, обладающим устойчивостью к различным антибиотикам, включая метициллин. Один из вариантов решения этой проблемы – поиск и использование альтернатив классическим антибиотикам. К таковым относятся препараты на основе бактериофагов – вирусов, заражающих бактерии, и их ферментов –эндолизинов, гидролизующих пептидогликан бактериальной клетки. Комбинация этих двух агентов позволяет, не только избирательно воздействовать на бактериальные штаммы планктонной формы, но и разрушать бактериальные биопленки.

Целью исследования является разработка готовой лекарственной формы в комбинации бактериофагов и эндолизинов для терапии остеомиелита.

В настоящий момент, нами отобраны бактериофаги, изучен их спектр активности в отношении бактериальных штаммов *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa* – основных внутрибольничных антибиотикоустойчивых возбудителей остеомиелита, кроме того, получен ряд рекомбинантных модифицированных эндолизинов, действующих в отношении спектра грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов. В качестве лекарственной формы для лечения остеомиелита предлагается биodeградируемый гель, характеризующийся пролонгированным высвобождением лекарственных веществ непосредственно в очаге воспаления. На основании литературных данных выбраны перспективные полимеры для разработки лекарственной формы. Гель предполагается вводить внутриоперационно непосредственно на костную ткань. Для разработанной лекарственной формы будут проведены доклинические исследования по оценке эффективности и безопасности.

Nowadays, due to the rapid increase in antibiotic resistance, infectious diseases are increasingly difficult to treat, which is a global problem that threatens the health of all mankind. Acute hematogenous osteomyelitis occurs in 2 out of 10,000 children, chronic osteomyelitis – in 2 out of 10,000 people. It's caused by a number of pathogens that are prone to acquiring multidrug resistance. Relapses occur in 20–35%, leading to drastic treatments such as amputations. Often, the disease is caused by *Staphylococcus aureus*, whose strains are able to form bacterial biofilms that are difficult to treat with antibiotics. One of the solutions to this problem is to use of alternatives to antibiotics. Bacteriophages - viruses that infect bacteria, and their enzymes endolysins, which hydrolyze the peptidoglycan of a bacterial cell. The combination of two agents will allow to selectively act on planktonic bacterial strains and to destroy bacterial biofilms.

The aim of the study is to develop a finished dosage form in combination of bacteriophages and endolysins for the treatment of osteomyelitis.

At the moment, we've selected bacteriophages, studied their spectrum of activity, and obtained recombinant modified endolysins that are active against strains of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*, the main nosocomial antibiotic-resistant pathogens of osteomyelitis. We propose a dosage form of a biodegradable gel with a prolonged release of medicinal substances in the focus of inflammation. For the developed dosage form, complex preclinical studies will be carried out to evaluate the effectiveness and safety.

Ежегодно увеличивается резистентность бактерий к имеющимся антибактериальным средствам. Наиболее сильные опасения вызывают бактерии группы ESKAPE, склонные к приобретению множественной лекарственной устойчивости. Согласно ВОЗ, данная группа бактерий представляет наибольшую угрозу для здоровья человечества [1].

К заболеваниям, вызываемыми антибиотикоустойчивыми штаммами бактерий, относится остеомиелит, который представляет собой инфекционный воспалительный процесс, поражающий все структуры кости, а также прилегающие ткани, и сопровождающийся формированием гнойно-некротических участков в костях.

Альтернативой классическим антибиотикам являются бактериофаги – вирусы, инфицирующие бактерии, а также их ферменты, способные гидролизовать пептидогликан бактериальной клеточной стенки, приводя к осмотическому лизису клеток. Комбинация бактериофагов и эндолизинов действует как на планктонные формы бактериальных клеток, так и на биопленки.

Для получения активной фармацевтической субстанции нами был проведен скрининг коллекции бактериофагов с целью оценки их противомикробной активности. В результате были отобраны синегнойный бактериофаг Pa10 (номер депонирования GenBank KY000083) и стафилококковый бактериофаг Sa30 (номер депонирования GenBank MK331931.1), штаммами-хозяевами для которых являлись *Pseudomonas aeruginosa* 3086 и *Staphylococcus aureus* 30 ORSA, исходно выделенные от пациентов с инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, госпитализированных в



отделении реанимации и интенсивной терапии стационаров г. Москвы. Титр фагов при культивировании на этих штаммах достигал не менее  $10^9$  БОЕ/мл по методу Грациа. Данные штаммы характеризуются высокой способностью образовывать биопленки, тяжело поддающиеся элиминации антибиотиками. Таким образом, они обладают устойчивостью к различным классам антибиотиков – у штамма *P. aeruginosa* 3086 отсутствует чувствительность к цефотаксиму, хлорамфениколу, к антибиотикам пенициллинового и тетрациклинового рядам. Штамм *S. aureus* 30 ORSA обладает устойчивостью к цефотаксиму, хлорамфениколу, цефтазидиму, гентамицину, меропенему, ампициллину.

Ранее были созданы конструкции для получения ряда рекомбинантных эндолизинов, обладающих различной доменной организацией и предсказанной ферментативной активностью (мурамидазная или пептидазная активность) и дополнительно модифицированных фрагментом SMAP пептида [2] для повышения их стабильности и активности. Модифицированные белки LysAm24-SMAP, LysAp22-SMAP, LysSi3-SMAP экспрессировали в лабораторных условиях в штамме *Escherichia coli* BL21(DE3) и очищали с помощью ионообменной хроматографии и гель-фильтрации. Был изучен спектр активности ферментов *in vitro* в концентрации 100 мкг/мл в отношении штаммов бактерий видов *P. aeruginosa* (1 клинический изолят и 2 штамма из коллекции ATCC), *S. aureus* (1 клинический изолят и 2 штамма из коллекции ATCC). Спектры активности эндолизинов LysAm24-SMAP в отношении *P. aeruginosa* – до 99,5%, *S. aureus* – до 88,4%; LysAp22-SMAP в отношении *P. aeruginosa* – 100%, *S. aureus* – до 65%; LysSi3-SMAP в отношении *P. aeruginosa* – до 75%, *S. aureus* – до 7%. Также были изучены спектры активности эндолизинов на штамме *Acinetobacter baumannii* 19606 из коллекции ATCC: LysAm24-SMAP – 100%, LysAp22-SMAP – 100%, LysSi3-SMAP – 76,5%. Кроме того, был показан дозозависимый эффект применения белков на штамме *Acinetobacter baumannii* Ts 50-16, при этом, активность проявлялась, начиная с 1 мкг/мл. Полученные результаты свидетельствуют о том, что ферменты проявляют высокую активность в отношении *P. aeruginosa* и умеренную активность в отношении *S. aureus*. В связи с этим ведется поиск ферментов, активных в отношении грамположительных возбудителей.

Для терапии остеомиелита предлагается лекарственная форма, которая будет представлять собой биоразлагаемый гель, характеризующийся пролонгированным высвобождением лекарственных веществ непосредственно в очаге воспаления. На основании литературных данных нами были выбраны перспективные биodeградируемые полимеры для разработки лекарственной формы. Среди них:

гиалуроновая кислота, полигликолевая кислота, полимолочная кислота, хитозан, хондроитин. Гель предполагается вводить внутриоперационно непосредственно на костную ткань в очаг воспаления, который будет применяться непосредственно в очаге воспаления, и дозированно высвобождать необходимое количество действующего вещества в зависимости от степени инфицирования больного пациента и обсемененности бактериальными клетками пораженных тканей.

#### **Литература:**

1. World Health Organization. Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics. Geneva: WHO, 2017.
2. Skerlavaj B, Benincasa M, Risso A, Zanetti M, Gennaro R. SMAP-29: a potent antibacterial and antifungal peptide from sheep leukocytes. FEBS Lett. 1999 Dec 10; 463(1-2):58-62. doi: 10.1016/s0014-5793(99)01600-2.

### **ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ АНТИТЕЛ К VP1 ECHOVIRUS 30**

**Д.А. Мелентьев, Д.В. Новиков, В.В. Мохонов, В.А. Лапин, Е.В. Мохонова,  
В.В. Новиков**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** СЕРОЗНЫЙ МЕНИНГИТ, ЭНТЕРОВИРУС, ЕЧО30, АНТИТЕЛА, ИФА.

Одним из энтеровирусов, циркулирующих на территории РФ, является echovirus 30 (E30), вызывающий асептический серозный менингит. В ходе исследования разработан и оптимизирован метод обнаружения IgG антител к поверхностному белку VP1, который может быть использован для сероэпидемиологического исследования вирусной инфекции E30.

One of the enteroviruses circulating in the Russian Federation is echovirus 30 (E30), which causes aseptic serous meningitis. The study developed and optimized a method for detection of IgG antibodies to the VP1 surface protein, which can be used for seroepidemiological study of E30 virus infection.

**Введение.** На территории Приволжского Федерального Округа в первые два десятилетия XXI века преобладал энтеровирус echovirus 30 (E30), частота обнаружения которого составила 43% от всех энтеровирусов. Несмотря на то, что к 2020 году E30 стал встречаться значительно реже, он продолжает циркулировать на территории России [1]. В сравнении с менингитом, вызванным неполиомиелитными энтеровирусами других типов, инфекция E30 протекает в среднем длительнее и тяжелее.

В настоящее время в ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной ведется разработка прототипа вакцины для профилактики инфекции, вызываемой вирусом E30. Для оценки эффективности создаваемой вакцины, а также для изучения популяционного иммунитета требуется простой и надежный иммуноферментный метод выявления антител к энтеровирусу. В связи с этим, **целью работы** явилось создание иммуноферментного метода выявления IgG антител к поверхностному белку VP1 вируса E30.

**Материалы и методы.** Объектами исследования служили образцы плазмы периферической крови (n=96) больных хроническим гастритом (30–58 лет). Весь биологический материал был получен из клиники инфекционных заболеваний ФБУН «ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора. Исследования были одобрены этическим комитетом ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора (протокол № 5 от 25.11.2021).

Для получения антигенов вируса E30 клетки *E. coli* штамм Rosetta 2 (DE3), трансформировали генетической конструкцией, кодирующей VP1 вируса E30 (VP1<sub>E30</sub>), нарабатывали клеточную биомассу, клетки лизировали и белок очищали с помощью аффинной хроматографии с последующей ренатурацией в 4М мочеvine. Белковые препараты анализировали с помощью электрофореза в 10% полиакриламидном геле и методом вестерн-блот. Для приготовления лизата клетки *E. coli* Rosetta 2 (DE3), трансформированные плазмидой pET22b, разрушали с помощью 1%-ного раствора детергента Triton X-100.

Очищенный белок VP1<sub>E30</sub> разводили физиологическим раствором (0,9% NaCl) до разных концентраций и вносили в разных концентрациях в объеме 100 мкл в лунки 96-луночного планшета с последующей инкубацией в течение 24 часов при температуре +4°C. Затем планшет отмывали 5 раз раствором ФСБ-Т (0,01 М натрий-фосфатный буферный раствор, содержащий 0,9% NaCl и 0,1% Твин-20) и в лунки вносили по 100 мкл плазмы крови больных, разведенной 1:10 с помощью ФСБ-Т. Планшет инкубировали в термостатируемом шейкере при температуре 37°C в течение 60 минут. После инкубации планшет промывали 5 раз ФСБ-Т и вносили рабочий раствор анти-IgG конъюгата. В качестве анти-IgG конъюгата использовали моноклональные антитела к IgG человека, меченные пероксидазой хрена, (Hytest, Россия). Инкубировали 60 минут в шейкере при температуре 37°C и отмывали не связавшийся конъюгат пять раз ФСБ-Т. Далее вносили во все лунки по 100 мкл раствора ТМБ (AppliChem, ЕС) и инкубировали 5–10 минут. Реакцию останавливали добавлением в лунки 50 мкл 1N серной кислоты и измеряли величину оптической плотности на спектрофотометре Infinite M200 Pro (Tecan, Austria)

в двухволновом режиме: при основной длине волны 450 нм и длине волны сравнения 680 нм.

Анализ полученных данных проводили с использованием компьютерных программ Magellan 7.2 (Tecan, Austria) и Microsoft Excel (Microsoft, США).  $ОП_{крит}$  (cut of) рассчитывали, используя общепринятую методику по формуле  $ОП_k \cdot x \cdot k$  (константа),  $k=3$ . В дальнейшем сыворотки со значениями оптической плотности (ОП) выше  $ОП_k \cdot x \cdot 3$  принимали за положительные по наличию антител к белкам E30, а с меньшим значением ОП – за отрицательные. В качестве отрицательного контроля использовали сыворотку крупного рогатого скота (КРС), разведенную в 10 раз.

**Результаты и обсуждение.** Известно, что антитела, нейтрализующие энтеровирусы, распознают эпитопы, расположенные на структурных белках VP1, VP2 и VP3 [2]. Основной пул нейтрализующих антител вырабатывается к поверхностному белку VP1. Кроме того, по нуклеотидной последовательности небольшого фрагмента области VP1 проводят молекулярное генотипирование энтеровирусов. Поэтому, для разработки метода выявления антител к E30 в качестве антигена использовали экспрессированный в *E. coli* рекомбинантный поверхностный белок VP1.

На первом этапе работы подбирали условия сорбции белка в лунки планшетов. С этой целью белок VP1<sub>E30</sub> в концентрации 1 мкг/мл сорбировали в физрастворе и в физрастворе с добавлением 4М мочевины. Конъюгат разводили в растворе ФСБ-Т в соотношении 1:5000. В качестве контроля использовали разведенную в 10 раз сыворотку КРС. При тестировании 96 образцов плазмы крови больных хроническим гастритом положительная реакция регистрировалась в 83% случаев при сорбции белка в растворе с 4М мочевиной и в 74% случаев при сорбции белка в физрастворе без добавления мочевины. Достоверных различий между группами не наблюдалось. При этом отрицательный контроль (сыворотка КРС) давал более высокие фоновые значения при постановке реакции в присутствии 4М мочевины. В дальнейшем белок VP1<sub>E30</sub> сорбировали только в физрастворе.

Затем варьировали концентрацию сорбируемого в лунки планшетов белка в диапазоне от 0,0625 мкг/мл до 1 мкг/мл. Как видно из рисунка 1А с увеличением концентрации сорбируемого белка нарастала оптическая плотность реакции. Оптимальная концентрация белка для сорбции составила 0,25 мкг/мл. В этих условиях регистрировалась максимальная разницу между образцами плазмы крови с максимальным и минимальным значением оптической плотности

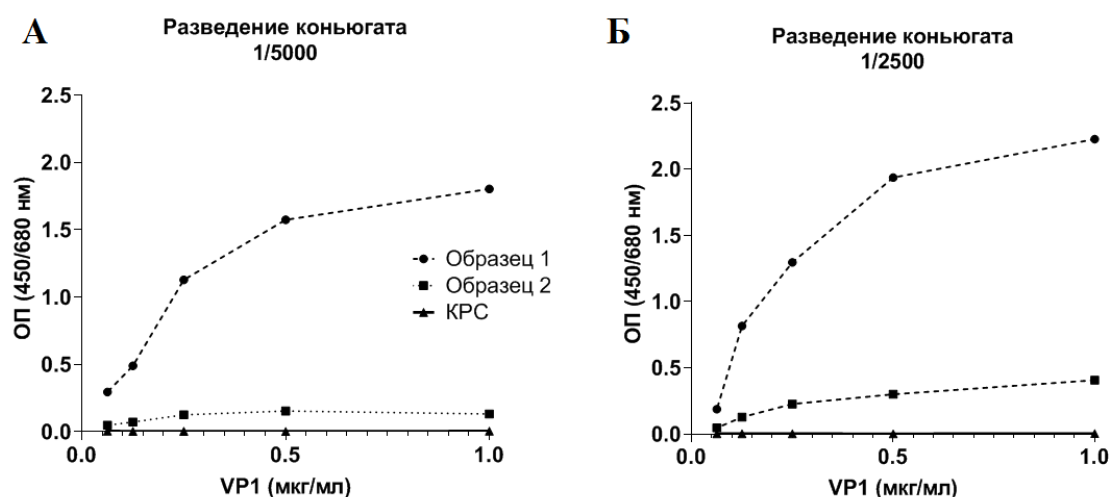


Рис. 1. Оптическая плотность иммуноферментной реакции при разной концентрации сорбируемого белка и разном разведении анти-IgG конъюгата.

На следующем этапе тестировали интенсивность реакции при разных разведениях анти-IgG конъюгата (1:5000 и 1:2500). Как видно из рисунка 1 при разведении конъюгата 1:2500 наряду с увеличением оптической плотности реакции возрастают и фоновые значения. Так, при проведении реакции с использованием анти-IgG конъюгата в разведении 1:2500 и концентрацией сорбируемого белка, равной 0,25 мкг/мл, соотношение величин оптической плотности реакции для образцов с максимальным и минимальным значением, равнялось 5,7 единицам. В то же время при использовании анти-IgG конъюгата в разведении 1:5000 оно составило 9,0 единицы. В связи с этим в дальнейшем использовали конъюгат в разведении 1:5000.

Для предотвращения неспецифических реакций образцы плазмы крови инкубировали при постановке реакции в ФСБ-Т с добавлением лизата клеток *E. coli* Rosetta 2 (DE3) в соотношении 100:1. Добавление лизата клеток *E. coli* во всех случаях приводило к снижению величины оптической плотности, что свидетельствовало о падении уровня неспецифических реакций в присутствии лизата. Последующее тестирование 95 образцов плазмы крови с использованием лизата клеток *E. coli* показало, что положительная реакция регистрировалась только в 41 образце против 71 образцов крови при проведении реакции без использования лизата. Различие между двумя тестируемыми группами составило 31% и было статистически достоверным ( $p < 0,05$ ).

Специфичность метода подтверждали путем нейтрализации антител к рекомбинантному белку VP1<sub>E30</sub> в плазме крови. Перед проведением иммуноферментной реакции тестируемые образцы плазмы крови инкубировали в течение 1 часа при 37°C в присутствии рекомбинантного белка в концентрациях от 0,001 мкг/мл до 10 мкг/мл. Результат реакции показал, что с повышением концентрации добавляемого в плазму белка

VP1<sub>E30</sub> интенсивность реакции падает и достигает минимальных значений при концентрации, равной 10 мкг/мл, что свидетельствует о нейтрализации присутствующих в плазме специфических антител к данному белку (рисунок 2).

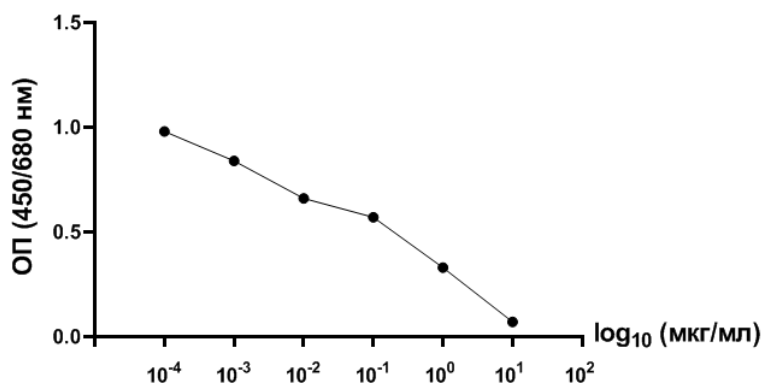


Рис. 2. Оптическая плотность реакции при инкубации плазмы крови с рекомбинантным белком VP1<sub>E30</sub> в разных концентрациях.

Подобранные условия проведения реакции были использованы для определения носительства антител класса IgG к белку VP1<sub>E30</sub> у больных хроническим гастритом. Было показано, что анти-VP1<sub>E30</sub> IgG детектировались у 43% тестируемых больных. Полученные результаты подтверждаются литературными данными, свидетельствующими о 27–48% положительных пациентов по анти-VP1<sub>E30</sub> IgG в той же возрастной категории [2].

**Закключение.** В ходе работы был разработан и оптимизирован иммуноферментный метод выявления IgG антител к поверхностному белку VP1 вируса E30. Полученный метод потенциально может быть использован для оценки эффективности прототипа вакцины и создания тест-систем для сероэпидемиологического исследования вирусной инфекции ЕСНО30 у человека.

#### Литература:

1. Новикова, Н.А. Заболеваемость, этиологическая структура и вопросы профилактики энтеровирусной (неполио) инфекции / Новикова Н.А., Голицына Л.Н., Троценко О.Е., Сапега Е.Ю., Чалапа В.И., Сбитнева Н.Н., Сергеев А.Г. // Информационный бюллетень Референс-центра по мониторингу энтеровирусных инфекций. ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора. – Нижний Новгород. – 2021. 13 с. – [Электронная версия]. URL: <https://www.nniiem.ru/file/razrabotki/2021/inf-byulleten-evi-n8-may-2021.pdf> (дата обращения: 15.04.2022).
2. Rui Zhu, et al. Serological survey of neutralizing antibodies to eight major enteroviruses among healthy population / Rui Zhu, Tong Cheng, Zhichao Yin, Dongxiao Liu, Longfa Xu, Yongchao Li, Wei Wang, Jian Liu, Yuqiong Que, Xiangzhong Ye, Qiyi Tang, Qinjian Zhao, Shengxiang Ge, Shuizhen He & Ningshao Xia // Emerging Microbes & Infections. – 2018. – Vol. 7 (1). – P. 1-15.

# **СВЯЗЬ *HELICOBACTER PYLORI*-ИНФЕКЦИИ С АУТОИММУННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ГАСТРИТОМ В СТАДИИ ОБОСТРЕНИЯ**

**Е.В. Мохонова, Д.А. Мелентьев, В.А. Лапин, Д.В. Новиков, Н.В. Неумоина,  
К.М. Перфилова, М.В. Неумоина, Т.А. Трошина, И.В. Шутова, В.В. Новиков**

**ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. акад. И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *HELICOBACTER PYLORI*, АУТОАНТИТЕЛА,  
АУТОИММУННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ.**

К настоящему моменту накоплено большое количество научно обоснованных данных, свидетельствующих о возможной роли *H. pylori*-инфекции в развитии разнообразных аутоиммунных заболеваний. Среди патологических состояний, которые могут формироваться с участием *H. pylori*, рассматривают аутоиммунные заболевания щитовидной железы. Наиболее распространенными среди них являются болезнь Хашимото и болезнь Грейвса. В качестве основных маркеров тиреоидных аутоиммунных заболеваний используются аутоантитела к тиреоглобулину и тиреопероксидазе (Анти-ТГ и Анти-ТПО), участвующие в реализации сложного механизма аутоиммунного поражения щитовидной железы. В настоящей работе мы оценили уровень данных тиреоидных аутоантител у больных хроническим гастритом и обнаружили более высокую статистически значимую частоту встречаемости Анти-ТГ у больных с *H. pylori*-инфекцией в сравнении с больными, у которых эта инфекция не обнаруживалась. В свою очередь, статистически значимой разницы в частоте обнаружения Анти-ТПО между *H. pylori*-положительными и *H. pylori*-отрицательными пациентами обнаружено не было. Мы рассматриваем полученные результаты как возможное свидетельство того, что инфекция *H. pylori* способна выступать в качестве триггера, запускающего аутоиммунные реакции в щитовидной железе.

To date, a large number of scientifically substantiated data have been accumulated, indicating a possible role of *H. pylori* infection in the development of a variety of autoimmune diseases. Among the pathological conditions that can form with the participation of *H. pylori*, autoimmune thyroid diseases are considered. The most common among them are Hashimoto's disease and Graves' disease. Autoantibodies to thyroglobulin and thyroperoxidase (Anti-TG and Anti-TPO) are used as the main markers of thyroid autoimmune diseases, participating in the implementation of a complex mechanism of autoimmune damage of the thyroid gland. In the present work we evaluated the level of these thyroid autoantibodies in patients with chronic gastritis and found a higher statistically significant frequency of Anti-TG in patients with *H. pylori*-infection in comparison with patients in whom this infection was not detected. In turn, there was no statistically significant difference in the frequency of Anti-TPO detection between *H. pylori*-positive and *H. pylori*-negative patients. We consider these results as possible evidence that *H. pylori* infection can act as a trigger for autoimmune reactions in the thyroid gland.

**Введение.** *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) – наиболее частая причина активного и хронического гастрита, а также язвенной болезни [1]. В литературе встречаются сообщения, что наиболее вирулентные штаммы *H. pylori*, идентифицированные по наличию антигенов CagA, вовлечены как в органоспецифические, так и в

неорганоспецифические аутоиммунные заболевания [9]. К классическим органоспецифическим аутоиммунным заболеваниям относятся заболевания щитовидной железы (ЩЖ), такие как диффузный токсический зоб (болезнь Грейвса) и аутоиммунный тиреоидит (болезнь Хашимото). Болезнь Грейвса представляет собой системное аутоиммунное заболевание, развивающееся вследствие выработки антител к рецептору тиреотропного гормона (рТТГ) и клинически проявляющееся поражением щитовидной железы с развитием синдрома тиреотоксикоза в сочетании с экстратиреоидной патологией. В свою очередь, в основе патогенеза тиреоидита Хашимото лежит выработка иммунной системой аутоантител, таких как Анти-ТПО (аутоантитела к тиреопероксидазе) и Анти-ТГ (аутоантитела к тиреоглобулину), которые направлены против клеток паренхимы ЩЖ. Воздействуя на тиреоциты, эти аутоантитела вызывают деструктивную трансформацию в клетках ЩЖ. Результат – нарушение функции ЩЖ и снижение выработки тиреоидных гормонов, что приводит к повышению образования тиреотропного гормона (ТТГ) и развитию гипотиреоза [2, 8]. Этиологические причины развития этих заболеваний являются многофакторными. По мнению большинства авторов, генетическая предрасположенность играет главную роль в развитии аутоиммунных процессов, однако, немаловажная роль отводится *H. pylori*-инфекции, как одного из предрасполагающих триггеров в развитии аутоиммунных заболеваний, ассоциированных с ЩЖ. Предполагаемый механизм, объясняющий, индукцию аутоиммунной реакции, основан на молекулярной мимикрии [6, 7]. Существует достаточно сложная и неоднозначная картина относительно возможной связи между инфекцией *H. pylori* и аутоиммунными заболеваниями ЩЖ. Целью настоящей работы явилась оценка взаимосвязи между аутоиммунными реакциями, связанными с щитовидной железой, и инфицированием *H. pylori* у больных хроническим гастритом в стадии обострения.

**Материалы и методы.** В работе использовали образцы плазмы крови (n=60) больных с впервые выявленным хроническим гастритом в стадии обострения, которые проходили лечение в клинике инфекционных болезней ФБУН «ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора. У пациентов в ходе эзофагогастродуоденоскопии из антрального отдела желудка забирался желудочный сок, в котором методом ПЦР в реальном времени определяли наличие или отсутствие *H. pylori*-инфекции. Исследование проводили согласно биоэтическим и этическим принципам, установленным Хельсинской декларацией. Пациенты дали информированное согласие на использование их биологического материала в научном исследовании. Проведение данного исследования одобрено локальным комитетом по этике ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора (протокол № 6 от 25.11.2021). Пациенты были разделены на две



группы. В первую группу вошли лица с *H. pylori*-ассоциированными гастритами ( $n=30$ ), а во вторую – с гастритами, не связанными с *H. pylori*-инфекцией ( $n=30$ ). С помощью твердофазного ИФА в плазме крови вышеуказанных пациентов определяли содержание тиреоидных аутоантител (Анти-ТГ и Анти-ТПО) согласно инструкции производителя. Учет результатов проводили спектрофотометрически при длине волны 450 нм на микропланшетном ридере Infinite M200 Pro (TECAN, Austria) с использованием программного обеспечения Magellan 7.2 (TECAN, Austria). Анализ полученных данных проводили в программном обеспечении Microsoft Excel (Microsoft, США). Статистический обсчет проводили в программе GraphPad Prism 8 (GraphPad Software, США). Исследованные количественные показатели представлены в виде Me (25%–75%), где Me – медиана, 25% – нижний квартиль, 75% – верхний квартиль. Для сопоставления двух независимых групп использовали двусторонний U-критерий Манна-Уитни, предварительно проведя проверку на нормальное распределение значений. Различия между группами полагали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

Результаты и обсуждение. Уровень Анти-ТГ в крови положительных по *H. pylori* больных хроническим гастритом статистически значимо ( $p=0,0008$ ) превышал уровень данных антител в сравнении с *H. pylori*-отрицательными пациентами. Положительные по *H. pylori* больные имели медиану уровня Анти-ТГ, равную 63,41 (51,36 – 75,34), отрицательные по *H. pylori* – медиану, соответствующую 37,44 (35,38 – 72,34) МЕ/мл (рисунок 1А). Уровень Анти-ТПО в крови инфицированных *H. pylori* больных хроническим гастритом статистически значимо не отличался от уровня данных антител в крови неинфицированных *H. pylori* пациентов. Положительные по *H. pylori* больные имели медиану уровня Анти-ТПО, равную 26,65 (21,2 – 240,2), отрицательные по *H. pylori* – медиану, соответствующую 42,84 (15,22 – 225,4) МЕ/мл (рисунок 1Б).

Основными маркерами тиреоидных аутоиммунных заболеваний, участвующих в реализации сложного механизма аутоиммунного поражения щитовидной железы, являются Анти-ТГ и Анти-ТПО. В настоящей работе мы оценили уровень данных антител у больных хроническим гастритом и обнаружили более высокую статистически значимую частоту встречаемости Анти-ТГ у больных с *H. pylori*-инфекцией, в сравнении с больными, у которых эта инфекция не обнаруживалась. По литературным данным Анти-ТГ обнаруживаются у 40–70% пациентов с хроническим тиреоидитом, у 70% больных с гипотиреозом, у 40% с диффузным токсическим зобом и у небольшого количества больных с другими аутоиммунными патологиями [5].

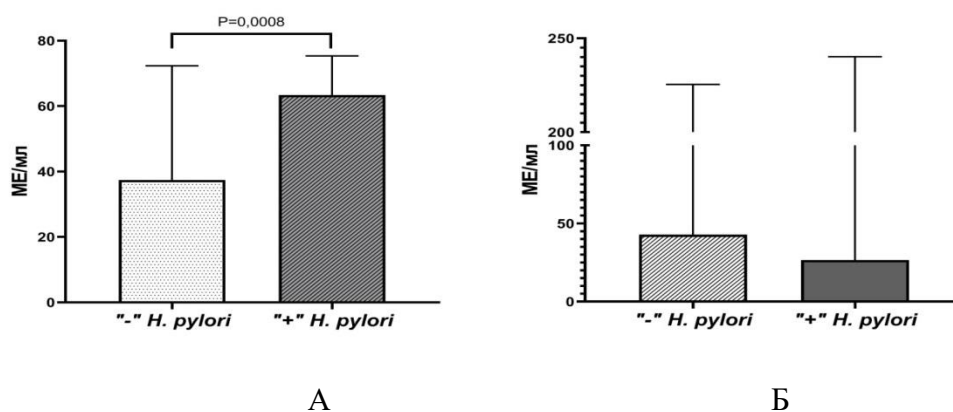


Рис. 1. Уровень аутоантител к тиреоглобулину класса IgG (А) и к тиреопероксидазе класса IgG (Б) в крови больных хроническим гастритом в стадии обострения.

В свою очередь, статистически значимой разницы в частоте обнаружения Анти-ТПО между *H. pylori*-положительными и *H. pylori*-отрицательными пациентами обнаружено не было. Среди *H. pylori*-позитивных больных повышенное содержание аутоантител к ТПО было выявлено у 14 человек из 30, а среди *H. pylori*-негативных больных у 17 человек из 30. Мы рассматриваем полученные результаты, как возможное свидетельство того, что инфекция *H. pylori* способна выступать в качестве триггера, запускающего аутоиммунные реакции в ЩЖ. Наличие Анти-ТГ в крови пациентов с *H. pylori*-ассоциированными гастритами в повышенных титрах, а также повышенные уровни аутоантител к ТПО у лиц с *H. pylori*-инфекцией может свидетельствовать о высоком риске развития аутоиммунной патологии ЩЖ. В свою очередь, известно, что аутоантитела к ТПО у лиц без *H. pylori*-инфекции могут обнаруживаться не только при заболеваниях щитовидной железы, но и при других аутоиммунных расстройствах, включая ревматоидный артрит, системную красную волчанку, инсулинозависимый сахарный диабет [3]. Терапия некоторыми лекарственными препаратами (интерферон, препараты лития) также может вызвать появление Анти-ТПО и, как следствие, гипотиреоз. У пациентов без заболеваний ЩЖ могут также обнаруживаться аутоантитела как к ТПО, так и к ТГ. При этом некоторые исследователи считают обнаружение Анти-ТПО предиктором возможного нарушения функции ЩЖ в будущем, и даже низкие титры этих антител коррелируют с лимфоидной инфильтрацией ткани щитовидной железы [4].

#### Литература:

1. Bagheri, N. Clinical relevance of *Helicobacter pylori* virulence factors in Iranian patients with gastrointestinal diseases / N. Bagheri, F. Azadegan-Dehkordi, M. Rafieian-Kopaei, G. Rahimian, M. Asadi-Samani, H. Shirzad // *Microbial Pathogenesis*. – 2016. – Vol. 100. – P. 154-162.

2. Brčić, L. Association of established thyroid peroxidase autoantibody (TPOAb) genetic variants with Hashimoto's thyroiditis / L. Brčić, A.Barić, S. Gračan, D. Brdar, V.T. Lovrić, N. Vidan, T. Zemunik, O. Polašek, M. Barbalić, A. Punda, V.B. Perica // *Autoimmunity*. – 2016. – Vol. 49, No 7. – P. 480-485.
3. Fallahi, P. Associations between systemic sclerosis and thyroid diseases / P. Fallahi, I. Ruffilli, D. Giuggioli, M. Colaci, S.M. Ferrari, A. Antonelli, C. Ferri // *Frontiers in Endocrinology*. – 2017. – Vol. 8. – P. 266.
4. Hollowell, J.G. Serum TSH, T(4), and thyroid antibodies in the United States population (1988 to 1994): National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) / J.G. Hollowell, N.W. Staehling, W.D. Flanders, W.H. Hannon, E.W. Gunter, C.A. Spencer, L.E. Braverman // *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. – 2002. – Vol. 87, No 2. – P. 489-499.
5. McLachlan, S.M. Why measure thyroglobulin autoantibodies rather than thyroid peroxidase autoantibodies? / S.M. McLachlan, B. Rapoport // *Thyroid*. – 2004. – Vol. 14, No 7. – P. 510-520.
6. Moran, A.P. Molecular mimicry of host structures by bacterial lipopolysaccharides and its contribution to disease / A.P Moran, M.M. Prendergast, B.J. Appelmelk // *FEMS Immunol Med Microbiol*. – 1996. – Vol. 16, No 2. – P. 105-115.
7. Negrini, R. Antigenic mimicry between *Helicobacter pylori* and gastric mucosa in the pathogenesis of body atrophic gastritis / R. Negrini, A. Savio, C. Poiesi, B.J. Appelmelk, F. Buffoli, A. Paterlini, P. Cesari, M. Graffeo, D. Vaira, G. Franzin // *Gastroenterology*. – 1996. – Vol. 111, No 3. – P. 655-665.
8. Ross, D.S. American Thyroid Association guidelines for diagnosis and management of hyperthyroidism and other causes of thyrotoxicosis / D.S Ross, H.B Burch, D.S Cooper, M.L. Greenlee, P. Laurberg, A.L. Maia, S.A. Rivkees, M. Samuels, J.A. Sosa, M.N. Stan, M.A. Walter // *Thyroid*. – 2016. – Vol. 26, No 10. – P. 1343-1421.
9. Smyk, D.S. *Helicobacter pylori* and autoimmune disease: cause or bystander / D.S. Smyk, A.L. Koutsoumpas, M.G. Mytilinaiou, E.I. Rigopoulou, L.I. Sakkas, D.P. Bogdanos // *World J Gastroenterol*. – 2014. – Vol. Jun.21, No 20 (3). – P. 613-629.

# ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ CYP2C19\*2, CYP2C19\*3, CYP2C19\*17 ПРИ ХЕЛИКОБАКТЕРНОЙ ИНФЕКЦИИ

К.М. Перфилова<sup>1</sup>, Т.Ю. Бутина<sup>1</sup>, Н.В. Неумоина<sup>1</sup>, Т.В. Шмакова<sup>1</sup>, Т.А. Трошина<sup>1</sup>,  
И.В. Шутова<sup>1</sup>, М.А. Семака<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>ФГБОУ «Приволжский исследовательский медицинский университет»  
Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ГЕНОТИП CYP2C19, МЕТАБОЛИЗМ, *HELICOBACTER PYLORI*.

Цель работы: определить частоту встречаемости полиморфных вариантов генов цитохрома P 450 CYP2C19 у больных *H. pylori*-ассоциированными заболеваниями в Нижегородской области и сравнить результаты с литературными данными.

Результаты. У обследованных лиц – жителей Нижегородской области – выявлен преобладающий генотип, соответствующий нормальному (у 42,9% лиц) и сверхбыстрому (у 42,9% лиц) метаболизму. Значительно реже определен промежуточный (14,2% лиц) тип метаболизма. Медленный метаболизм не был диагностирован ни у одного из обследованных.

Фармакогенетическое тестирование может быть полезным для прогнозирования ответа на ингибиторы протонной помпы и персонализированного подхода к лечению пациентов с хеликобактерной инфекцией.

Objective: to determine the frequency of occurrence of polymorphic variants of cytochrome P 450 CYP2C19 genes in patients with *H. pylori*-associated diseases in the Nizhny Novgorod region and compare the results with the literature data.

Results. The surveyed individuals – residents of the Nizhny Novgorod region – revealed a predominant genotype corresponding to normal (42.9% of individuals) and ultrafast (42.9% of individuals) metabolism. The intermediate one is much less often defined (14.2% of persons) type of metabolism. Slow metabolism was not diagnosed in any of the examined.

Pharmacogenetic testing may be useful for predicting the response to proton pump inhibitors and a personalized approach to the treatment of patients with helicobacter infection.

**Введение.** *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) широко распространен в мире и является одной из наиболее частых инфекций человека. В России, по региональным данным, *H. pylori* выявлен у 65–86% больных с заболеваниями желудка и двенадцатиперстной кишки [2]. В последние годы во всем мире наблюдается неуклонное снижение эффективности эрадикации *H. pylori* до 60–70% при лечении препаратами первой линии по международным стандартам [2, 5, 8]. Основные причины снижения эффекта от общепринятой терапии – это приобретение микроорганизмом устойчивости к антибиотикам и генетические особенности макроорганизма – человека, в частности, полиморфизм генов цитохрома P450, изоформа которого – CYP2C19 – является одним из главных ферментов

биотрансформации в печени применяющихся лекарств [1, 7]. Различные мутации в гене CYP2C19 могут приводить как к снижению, так и повышению активности фермента.

В зависимости от наличия разных аллелей гена изофермента CYP2C19 выделяют несколько фенотипов пациентов. К первому типу относятся лица, у которых в гене CYP2C19 нет замен нуклеотидов. Это гомозиготные генотипы, являющиеся носителями двух аллелей «дикого» типа (\*1/\*1). Такую группу составляют лица с нормальной скоростью метаболизма ингибиторов протонной помпы (ИПП) – препаратов, снижающих кислотность желудочного сока и обязательно входящих в курс антихеликобактерной терапии. Вторую группу составляют индивидуумы, имеющие мутации в обеих аллелях гена. В данной группе лиц возможны варианты генотипа CYP2C19: \*2/\*3, \*3/\*3, \*2/\*2, при которых скорость метаболизма значительно снижена, и они являются медленными метаболиторами субстратов. У таких людей длительно сохраняется высокая концентрация ИПП, следовательно, с одной стороны, выше частота успешной эрадикации *H. pylori*, а с другой – выше вероятность развития побочных эффектов. Следующий тип – это промежуточные метаболиторы, у которых генотип имеет замену нуклеотида в одной аллели. К ним относятся гетерозиготы (CYP2C19\*1/\*2, CYP2C19\*1/\*3), у которых активность соответствующего фермента снижена, и замедлена скорость метаболизма ИПП. К промежуточным метаболиторам относятся также генотипы \*2/\*17, \*3/\*17. Четвертый тип – люди со сверхбыстрым метаболизмом лекарственных препаратов, имеющие аллель \*17 (гомозиготы \*17/\*17 и гетерозиготы \*17/\*1) [7]. Полиморфизм CYP2C19\*17 находится в промоторной части гена и усиливает его экспрессию, что может привести к отсутствию эффекта от проведения антисекреторной терапии препаратами группы ИПП [6]. Исследование этих полиморфизмов позволит оптимизировать алгоритм обследования и лечения больных *H. pylori*-инфекцией, включая заболевания с упорно рецидивирующим течением.

**Цель работы:** определить частоту встречаемости полиморфных вариантов гена цитохрома P450-CYP2C19: CYP2C19\*2 (G681A), CYP2C19\*3 (G636A), CYP2C19\*17 (C806T) у жителей Нижегородской области – больных *H. pylori*-ассоциированными заболеваниями.

**Материалы и методы.** Определение трех полиморфизмов гена CYP2C19 проведено у 21 жителя Нижегородской области, пациентов клиники инфекционных болезней ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора, наблюдающихся по поводу хронических заболеваний верхних отделов желудочно-кишечного тракта.

Для молекулярно-генетической идентификации *H. pylori* использовали метод ПЦР. ДНК *H. pylori* выделяли из первичного биологического материала (желудочный сок и

биоптаты слизистой оболочки желудка). Материалом для определения генотипов цитохрома P450 CYP2C19 служила геномная ДНК человека, выделенная из цельной крови с помощью реагента «ДНК-экспресс-кровь» (НПО «ЛИТЕХ»). В работе применялись коммерческие и экспериментальные тест-системы производства НПО «ЛИТЕХ», «Вектор-Бест», «Синтол» (Россия). Наличие простых однонуклеотидных полиморфизмов определяли методом аллель-специфической ПЦР (АС-ПЦР) в режиме реального времени с помощью наборов «SNP-экспресс-РВ» (ООО НПФ «Литех», Россия) и комплектов реагентов «SNP Скрин» (компания Синтол, Россия).

**Результаты.** Различные мутации в гене CYP2C19, влияющие на активность продуцируемого фермента, выявлены у 57,14% обследованных пациентов. Полученные нами данные представлены в таблице 1.

У 42,86% обследованных лиц мутации в позициях CYP2C19\*3 (G636A), CYP2C19\*2 (G681A), CYP2C19\*17 (C806T) гена CYP2C19 не обнаружено. Эти люди имеют нормальную скорость ферментативного метаболизма зависимых субстратов, в том числе препаратов группы ИПП. Однонуклеотидный полиморфизм G681A гена CYP2C19, соответствующий промежуточному метаболизму, найден у 14,28% пациентов.

Таблица 1.

Распределение пациентов по генотипам и фенотипам CYP2C19

Генотип CYP2C19 (G636A, G681A, C806T)	Выявленный генотип: число пациентов абс. (%)	Фенотип метаболизма	Выявленный фенотип: число пациентов абс. (%)
*1/*1	9 (42,86%)	Нормальный	9 (42,86%)
*1/*2 *1/*3 *1/*2+*1/*17 *1/*2+*17/*17	1 (4,76%) 0 1 (4,76%) 1 (4,76%)	Промежуточный	3 (14,28%)
*2/*3 *2/*2 *3/*3	0 0 0	Медленный	0
*17/*17	9 (42,86%)	Сверхбыстрый	9 (42,86%)

Наиболее изменчивым оказался локус гена CYP2C19 C806T, в котором мутации выявлены у 52,38% обследованных. Причем, только у одного человека найден гетерозиготный тип с заменой цитозина на тимин (генотип СТ), в остальных случаях (47,62%) выявлена мутация в гомозиготном состоянии (генотип ТТ). У двух человек обнаружены мутации как в позиции G681A, замедляющие метаболизм, так и в позиции C806T, способствующие ускорению метаболизма. Эти пациенты отнесены к промежуточному типу метаболизма.

По данным ряда исследователей в странах Европы и в России среди европеоидов медленный тип метаболизма ИПП встречается редко (2–4%), а среди азиатского населения частота его обнаружения составила 17–20% [1, 6, 7].

Промежуточные типы метаболизма ИПП были зарегистрированы чаще: 40% у лиц европеоидной расы и у 47–50% у лиц монголоидной расы. Быстрый тип метаболизма обнаружен в среднем у 51% лиц европеоидной расы и у 34% лиц монголоидной расы (преимущественно у калмыков) [3, 4, 6, 7]. В Татарстане преобладают лица с фенотипом быстрого – 43,1% (гомозиготы \*1/\*1) и промежуточного темпа метаболизма ИПП – 47,7% (гетерозиготы) [4].

Среди жителей Нижегородской области преобладают лица с нормальным метаболизмом и сверхбыстрые метаболизаторы. Доля сверхбыстрых метаболизаторов существенно выше, чем в странах Европы (около 15,0%) и некоторых регионах России (примерно 14,0%). Промежуточный метаболизм встречается реже, частота его выявления ниже, чем в европейских странах и других регионах России.

Полученные результаты имеют существенное практическое значение для лечения хеликобактерной инфекции у жителей Нижегородской области: необходимо назначение препаратов группы ИПП в оптимальных дозах, с максимальной длительностью, следует отдавать предпочтение препаратам с альтернативным путем метаболизма.

#### **Выводы:**

1. У обследованных лиц – жителей Нижегородской области – выявлен преобладающий генотип, соответствующий нормальному (у 42,86% лиц) и сверхбыстрому (у 42,86% лиц) метаболизму. Значительно реже определен промежуточный (14,28% лиц) тип метаболизма. Медленный метаболизм не был диагностирован ни у одного из обследованных.

2. Значимость генетического полиморфизма CYP2C19\*3(G636A) не выявлена, так как аллель А этого полиморфизма не обнаружен в данной выборке.

3. Исследование полиморфизмов CYP2C19 у пациентов с хеликобактерной инфекцией позволит выбрать оптимальный препарат группы ИПП и рациональный режим его приема.

#### **Литература:**

1. Бакулина, Н.В. Эффективность эрадикации *Helicobacter pylori* в зависимости от генетического полиморфизма CYP2C19, MDR1 и IL-1β / Н.В. Бакулина, И.В. Маев, И.В. Савилова, [и др.] // Терапевтический архив. – 2019. – Т. 91. – № 8. – С. 34-40. DOI: 10.26442/00403660.2019.08.000380

2. Ивашкин, В.Т. Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению инфекции *Helicobacter pylori* у взрослых /

В.Т. Ивашкин, И.В. Маев, Т.Л. Лапина, [и др.] // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2018. – Т. 28. – № 1. – С. 55-70. DOI: 10.22416/1382-4376-2018-28-1-55-70

3. Сычев, Д.А. Полиморфизм генов CYP2C19 и ABCB1, ассоциированный с изменением активности клопидогрела, у больных ишемическим инсультом: клинические и этнические аспекты / Д.А. Сычев, В.В. Шпрах, Е.Ю. Китаева, К.Б. Мирзаев // Клиническая фармакология и терапия. – 2019. – Т. 28. – № 3. – С. 79-84. DOI: 10.32756/0869-5490-2019-3-79-84.

4. Халикова, А.Р. Изучение полиморфизма гена цитохрома Р-450 CYP2C19 в популяции татар, проживающих на территории Республики Татарстан / А.Р. Халикова, А.А. Архипова, И.И. Ахметов, [и др.] // Практическая медицина. – 2012. – № 3 (58). – С. 53-55.

5. Shah, Sh.C. AGA Clinical Practice Update on The Management of Refractory *Helicobacter pylori* Infection: Expert Review / Sh.C. Shah, P.G. Iyer, S.F. Moss // Gastroenterology. – 2021. – Vol. 160, No. 5. – P. 1831-1841. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.11.059>

6. El Rouby, N. Proton pump inhibitors: from CYP2C19 pharmacogenetics to precision medicine / N. El Rouby, J.J. Lima, J.A. Johnson// Expert Opin Drug Metab Toxicol. – 2018. – Vol. 14, No. 4. – P. 447-460. DOI:<https://doi.org/10.1080/17425255.2018.1461835>

7. Lima, J.J. Clinical pharmacogenetics implementation consortium (CPIC) guideline for CYP2C19 and proton pump inhibitor dosing / J.J. Lima, C.D. Thomas, J. Barbarino, [et al.] Clin. Pharmacol. Ther. – 2020. – Vol. 109, No. 6. – P. 1417-1423. DOI: 10.1002/cpt.2015

8. Sugimoto, M. Efficacy of tailored *Helicobacter pylori* eradication therapy based on antibiotic susceptibility and CYP2C19 genotype / M. Sugimoto, T. Furuta // World J. Gastroenterol. – 2014. – Vol. 20, No. 21. – P. 6400-6411. DOI:10.3748/wjg.v20.i21.6400

## **МИКРОБИОМ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.**

### **СРЕДСТВА НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННОЙ**

#### **ПАТОЛОГИИ: ПРОБИОТИКИ И БАКТЕРИОФАГИ**

**В.Д. Похиленко, В.П. Левчук, Т.А. Калмантаев, В.Е. Лиховидов, Б.В. Сахаров**

ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии»

Роспотребнадзора, р.п. Оболенск, г.о. Серпухов, Московская обл.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РАЗРАБОТКА СПОСОБА КАПСУЛИРОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ.**

Теоретически обоснованы подходы по выбору метода микрокапсулирования живых микроорганизмов – продуцентов антимикробных субстанций и обладающих свойствами пробиотиков. Разработаны метод инкапсулирования пробиотических бактерий в Са-альгинатные гранулы заданного размера и способ раскрытия гранул для количественной оценки их жизнеспособности и антагонистической активности. Определены условия обезвоживания сырых гранул с использованием методов лиофилизации и конвективного высушивания, обеспечивающих сохранение достаточного количества жизнеспособных бактерий. Показана возможность использования Са-альгинатных гранул с иммобилизованными пробиотиками как микробиореакторов с продукцией антимикробных метаболитов и потенциалом для быстрого восстановления и поддержания целостности кишечного микробиома.



Theoretically substantiated approaches to the choice of the method of microencapsulation of living microorganisms – producers of antimicrobial substances and possessing the properties of probiotics. As a result of the experimental studies, a method was developed for encapsulating probiotic bacterial strains in Ca-alginate granules of a given size and a method for opening granules to quantify viability and antagonistic activity. The conditions for dehydration of raw granules were determined using the methods of lyophilization and convective drying, which ensure the preservation of a sufficient number of viable bacteria. The possibility of using Ca-alginate granules with immobilized probiotics as microbioreactors with the production of antimicrobial metabolites and the potential for rapid restoration and maintenance of the integrity of the intestinal microbiome is shown.

**Введение.** Проверенным способом защиты живых бактерий от разрушения пищеварительными системами желудка, 12-перстной и тонкой кишки является покрытие таблетированных форм пробиотических препаратов полимерными оболочками. Порошковые же формы с живыми бактериями для этого помещают в биополимерные (желатиновые, крахмальные) капсулы. Иммобилизация пробиотиков - интересная область медицины и пищевой технологии, которая быстро развилась в последнее десятилетие [1]. Наиболее эффективным применением технологии иммобилизации пробиотиков является контролируемая и непрерывная доставка функционально активных клеток в нижние отделы кишечника. Потенциальное преимущество этой терапевтической стратегии заключается в поддержании в кишечнике высокой концентрации жизнеспособных клеток нормофлоры. Перспективным, но еще мало распространенным способом по защите и целевой доставке живых клеток является их инкапсулирование в биосовместимые полимеры. Для стабилизации некоторых видов лекарств часто используются липосомы, которые повышает их биодоступность, целевую доставку и эффективность. Однако к микроорганизмам из-за их физической соизмеримости с липосомами, эта технология не подходит. Наиболее приемлемым для них является метод иммобилизации в высокомолекулярные природные матрицы, такие как производные альгиновой кислоты со сшивкой в микросферы с помощью ионов  $\text{Ca}^{++}$  [1, 2]. (т.н. Са-альгинатные гранулы).

**Цель исследования** – разработка способа инкапсулирования клеток пробиотических штаммов для создания иммунобиологических биопрепаратов с новыми потребительскими свойствами и эффективностью против бактериальных патогенов.

**Материалы** – штаммы молочнокислых, пропионовокислых, бифидобактерий, бацилл с пробиотическими свойствами, тестовые микроорганизмы, питательные среды для их выращивания, поли- и олигосахариды.

**Методы** – микробиологические, биохимические, физико-химические, биотехнологические, включая идентификацию микроорганизмов с использованием Bruker

Daltonik MALDI TOF Biotyper, инкапсулирование, лиофилизацию, конвективное обезвоживание, тестирование жизнеспособности и функциональной активности бактерий.

**Результаты исследований.** Создана экспериментальная платформа для получения новых форм инкапсулированных пробиотиков на основе лактобацилл (*Lb. brevis*, *Lb. fermentum*, *Lb. helveticus*, *Lb. plantarum*, *Lb. rhamnosus* *Lb. salivarius* и др.), лакто-, энтерококков (*Lc. lactis*, *Ec. faecium*, *Ec. mundtii* и др.), *Escherichia coli*, бифидо-, пропионовокислых бактерий (*B. bifidum*, *P. freudenreichii*) и спорообразующих бацилл (*B. amyloliquefaciens*, *B. subtilis*, *B. lentus*) с широкими возможностями по дозировке и сочетанию культур, целевой доставке, защите клеток от инактивации пищеварительными соками и пролонгированию их функциональной активности.

Теоретически обоснованы подходы по выбору метода микрокапсулирования живых микроорганизмов – продуцентов антимикробных субстанций и обладающих свойствами пробиотиков. Разработаны метод инкапсулирования штаммов бактерий в Са-альгинатные гранулы заданного размера и способ раскрытия гранул для количественной оценки жизнеспособности и антагонистической активности. Метод создания гранул состоит в смешивании свежеполученной микробной суспензии (не менее 1 млрд. живых клеток/мл) с 3% раствором альгината натрия (1:1 по объему), диспергирования смеси и ее введении по каплям через стеклянную пипетку или пластиковый наконечник фиксированного диаметра в охлажденный 0,6 % раствор кальция хлорида с перемешиванием. Сформированные гранулы отмывают в дистиллированной воде и оставляют в изотоническом растворе натрия хлорида в холодильнике до тестирования.

Для того, чтобы определить концентрацию клеток в гранулах необходимо прежде их разрушить. Однако механические способы дезинтеграции не позволяли это сделать. Поэтому были отработаны химический способ разрушения гранул, основанный на вымывании из них ионов  $\text{Ca}^{++}$  – агента, сшивающего полисахарид. В качестве декальцинирующего вещества была использована натриевая соль лимонной кислоты – цитрат натрия в концентрации от 0,9 до 2%. 2% концентрация не действовала на бактерии, но позволяла добиваться распусканию гранул в состояние геля.

Таким образом, отработанный метод декапсулирования состоял в обработке Са-альгинатных гранул 2% раствором цитрата натрия с 60 минутной экспозицией проб при комнатной температуре с получением опалесцирующего однородного раствора, в котором не просматриваются отдельные дискретные частицы.



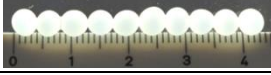



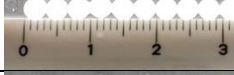


Было установлено, что полученные образцы Са-альгинатных гранул отличаются механической прочностью и упругостью, а находящиеся там бактерии остаются

жизнеспособными при хранении в холодильнике в течение 2 месяцев. Для стандартизации условий получения Са-альгинатных гранул с иммобилизованными в них бактериями был использован лабораторный инкапсулятор BUCHI-395 (Labortechnik AG, Швейцария). При исследовании антагонистической активности Са-альгинатных гранул с иммобилизованными бактериями установлено следующее. В большинстве случаев гранулы, будучи непосредственно наложенными на газоны тест-штаммов, не давали антимикробной активности. Ее отсутствие могло быть связано с тем, что бактерии в гранулах находились в состоянии дефицита питания. Если это так, то предварительная инкубация гранул в питательном бульоне должна активировать клеточный метаболизм, результатом которого могло быть появление антимикробной активности.

Результаты изучения физико-химических свойств гранул и содержания в них живых микроорганизмов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Монокультуры, заключенные в Са-альгинатные гранулы, и их показатели

Культуры бактерий включенных в гранулы	Средний диаметр гранул, мм	Средний объем гранул, мкл*	КОЕ**/ гранулу
<i>Propionibacterium Freudenreichii</i> ПКБ 21	 2,9	12,8	$1,1 \times 10^5$
<i>Escherichia coli</i> M17	 4,6	50,8	$2,0 \times 10^8$
<i>Enterococcus mundtii</i> 28	 4,4	44,5	$9,2 \times 10^5$
<i>Bacillus lentus</i> ПС-1	 2,8	11,5	$1,3 \times 10^4$
<i>Lactobacillus plantarum</i> Угл3а	 2,95	13,4	$3,4 \times 10^5$
<i>Lb. rhamnosus</i> EGO	 3,2	17,2	$2,7 \times 10^5$
<i>Lb. helveticus</i> ВФ1	 3,3	18,8	$2,8 \times 10^5$
<i>Lb. fermentum</i> П21	 3,25	17,9	$5,6 \times 10^5$
<i>Lb. acidophilus</i> АВ	 3,6	24,4	$6,1 \times 10^5$
Примечания: (*) Расчет объема гранул проводили по формуле: $V = 4/3 \times \pi \times R^3$ ; (**) колониеобразующие единицы определяли высевом пробы из 10 распущенных с помощью цитрата натрия гранул на питательный агар (для лакто- и пропионовокислых бактерий – на МРС-агар, для остальных – на ГРМ-агар) с пересчетом на объем единичной гранулы.			

Действительно, после прединкубации образцов гранул, содержащих пропионовокислые бактерии (ПКБ), *B. lentus* (BL), *E. mundtii* (Em 28) и *L. plantarum* (Lp), вокруг их расположения на питательной среде наблюдалась заметная зона отсутствия

роста тест-штаммов (рисунок 1а,б). Еще одна интересная особенность была свойственна гранулам с BL. Если активность исходной смеси (клетки в растворе натриевой соли альгиновой кислоты) распространялась и против *L. monocytogenes* и против *E. coli*, то полученные из нее гранулы подавляли лишь листерии (рисунок 1б,в). Это можно объяснить тем, что в микроаэрофильных условиях строгие аэробы *B. lentus* производят метаболиты, ингибирующих рост грамотрицательных эшерихий, не могли или их было мало для визуального наблюдения.

Выявленная закономерность свидетельствует о возможности использования гранул с иммобилизованными полезными бактериями в качестве микробиореакторов. Они, достигнув нижних отделов кишечника, начинают продуцировать антимикробные метаболиты, характерные для того или иного штамма пробиотического микроорганизма.

Проведены эксперименты по обезвоживанию Са-альгинатных гранул с использованием методов сублимационного и конвективного высушивания. После сушки наблюдается изменение формы и размера гранул: из сферической они становятся угловатыми, напоминающими семена некоторых растений (пшено, мак) и в  $1,35 \pm 0,2$  раза (на 26%, в среднем) уменьшаясь в диаметре. Однако эти изменения для жизнеспособности инкапсулированных культур были не критичными: потери по живым клеткам варьировали в пределах порядка.

Намечены подходы по лиофилизации Са-альгинатных гранул с возможностью получения на выходе препарата с рекомендованной документами дозировкой жизнеспособных бактерий [3].

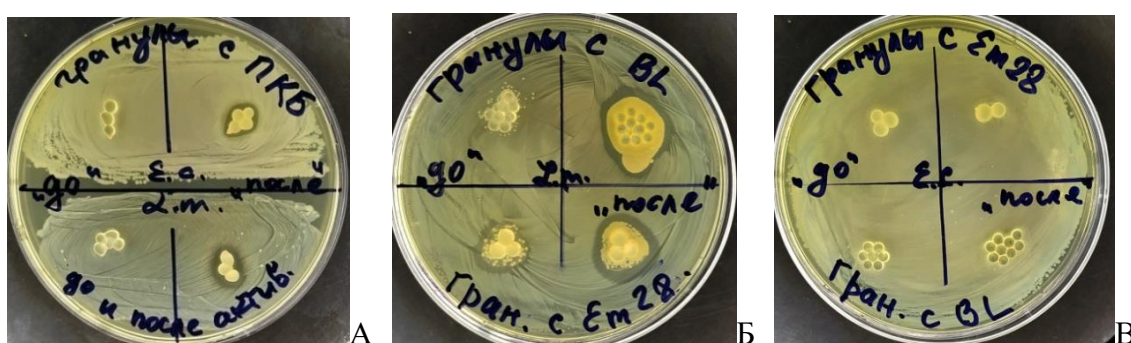


Рис. 1. Результаты тестирования антимикробной активности Са-альгинатных гранул с монокультурами бактерий.

А – гранулы с пропионовокислыми бактериями (ПКБ), наложенные на газоны тест-штамма *Escherichia coli* (E.c.) и *Listeria monocytogenes* (L.m.); Б – гранулы с *Bacillus lentus* (BL) и *Enterococcus mundtii* 28 (E.m 28), наложенные на газон тест-штамма L.m.; В – то же, как в Б, но с тест-штаммом E.c. Во всех чашках: «до» – исходные гранулы; «после» – активированные гранулы путем 5 мин инкубации в питательной бульоне.

**Заключение.** Разработаны методические подходы и лабораторная схема получения инновационной формы пробиотического препарата с использованием технологии инкапсулирования содружественных бактерий в Са-альгинатные гранулы и последующей их лиофилизации. Это открывает широкие возможности для контролируемой и непрерывной доставки функционально активных клеток синбиотических бактерий в нижние отделы кишечника, для составления оригинальных рецептов препаратов из различных видов и перспективных штаммов под конкретную симптоматику расстройств, быстрого восстановления и поддержания целостности кишечного микробиома и для более эффективной борьбы с возбудителями кишечных инфекций микробной этиологии. Область применения результатов - медицина, ветеринария и сельское хозяйство.

#### **Литература:**

1. Mitropoulou G., Nedovic V., Goyal A., and Kourkoutas Y. Immobilization Technologies in Probiotic Food Production. Review Article. Journal of Nutrition and Metabolism. Volume 2013, Article ID 716861, 15 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/716861>.
2. Orive G., Hernandez R.M., Gascon A.R., et al. History, challenges and perspectives of cell microencapsulation / Trends in Biotechnol., 2004. – V. 22, No. 2. P. 87-92.
3. Общая фармакопейная статья «Пробиотики» ОФС.1.7.1.0008.15 Министерства Здравоохранения РФ: [Электронный ресурс]. – URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>.

### **CCR6<sup>+</sup> Т-ХЕЛПЕРЫ В СЛИЗИСТОЙ ЖЕЛУДКА**

#### **ПРИ *HELICOBACTER PYLORI*- АССОЦИИРОВАННОМ ГАСТРИТЕ**

**М.В. Светлова, Е.В. Воронина, И.Е. Заиченко, О.Н. Бабайкина, Н.В. Неумоина,**

**К.М. Перфилова, В.Ю. Талаев**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Т-ХЕЛПЕРЫ, МИГРАЦИЯ, *HELICOBACTER PYLORI*, ГАСТРИТ.

Хроническая *Helicobacter pylori*-инфекция чрезвычайно широко распространена, и вызывает различные патологические состояния, включая гастрит. Ранее мы показали, что при *H. pylori*-инфекции в крови многократно увеличивается содержание зрелых CD4<sup>+</sup>CD45RO<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> Т-хелперов и доля провоспалительных Т-хелперов среди этих клеток. Известно, что рецептор CCR6 может направлять миграцию Т-лимфоцитов из кровотока в воспаленную слизистую желудочно-кишечного тракта, однако вопрос о том, какие именно субпопуляции CCR6<sup>+</sup> Т-лимфоцитов мигрируют в слизистую при инфекции остается спорным. В этой работе оценивали количество и субпопуляционный состав CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> лимфоцитов слизистой желудка при *H. pylori*-ассоциированном гастрите. Показано, что инфекция *H. pylori* значительно увеличивает содержание в слизистой CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> лимфоцитов, которые включают большое количество активированных CD25<sup>low/mid</sup>FoxP3<sup>-</sup> Т-клеток, регуляторные Т-клетки, а также активные *in situ* провоспалительные Т-хелперы типа 1.

Chronic *Helicobacter pylori* infection is extremely widespread, and causes various pathological conditions, including gastritis. Previously, we showed that with *H. pylori* infection, the content of mature CD4<sup>+</sup>CD45RO<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> T-helpers and the proportion of pro-inflammatory T-helpers among these cells increases many times in the blood. It is known, that the CCR6 receptor can direct the migration of T-lymphocytes from the bloodstream into the inflamed mucosa of the gastrointestinal tract, but the question of which subpopulations of CCR6<sup>+</sup> T-lymphocytes migrate into the mucosa during infection remains controversial. In this work, the number and subpopulation composition of CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> lymphocytes of the gastric mucosa in *H. pylori*-associated gastritis were evaluated. It has been shown, that *H. pylori* infection significantly increases the content of CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> lymphocytes in the mucosa, which include a large number of activated CD25<sup>low/mid</sup>FoxP3<sup>-</sup> T-cells, regulatory T-cells, as well as active *in situ* proinflammatory type 1 T-helper cells.

**Введение.** *H. pylori* вызывает хроническую инфекцию приблизительно у половины населения планеты. У большинства зараженных эта инфекция протекает бессимптомно, но у части людей она ведет к развитию гастрита, язвенной болезни, лимфомы и аденокарциномы желудка [5, 6]. Согласно имеющимся данным, форма заболевания зависит как от вирулентности возбудителя, так и от особенностей иммунного ответа. Необходимо отметить, что при *H. pylori*-инфекции роль различных групп клеток иммунной системы весьма неоднозначна. В частности, Т-хелперы типа 1 (Th1), Th17 и Th1/17 с провоспалительными свойствами обладают определенным противоинфекционным потенциалом, но, при этом, вносят существенный вклад в развитие воспалительно-деструктивных процессов [2, 3]. В то же время, регуляторные Т-клетки (Treg) ослабляют клинические проявления инфекции, но способствуют персистенции возбудителя [3]. Эксперименты на животных свидетельствуют о том, что Т-хелперы, усиливающие воспаление в слизистой желудка, созревают в Пейеровых бляшках тонкого кишечника и с током крови мигрируют в слизистую [4]. Ранее было показано, что у пациентов с *H. pylori*-ассоциированным гастритом в слизистой оболочке желудка значительно увеличивалась продукция хемокина CCL20 и содержание Т-клеток, несущих рецептор к этому хемокину – CCR6. Эти данные свидетельствуют о том, что CCR6-опосредованный хоминг лимфоцитов из крови в слизистую оболочку желудка происходит во время индуцированного *H. pylori* воспаления желудка. Однако CCR6<sup>+</sup> Т-клетки крови представляют собой гетерогенную группу, и разные авторы придерживаются нескольких теорий о том, какие субпопуляции лимфоцитов участвуют в CCR6-опосредованной миграции в слизистую. Согласно Yi-Ying Wu и соавт. [8], более 90% инфильтрирующих желудок Т-клеток у инфицированных *H. pylori* субъектов являются зрелыми (CD45RO<sup>+</sup>CD45RA<sup>-</sup>) и активированными (CD69<sup>+</sup>) Т-клетками памяти, при этом около 50% желудочных Т-клеток несут рецептор CCR6. Кроме того, более половины Т-клеток желудка экспрессируют рецепторы хемокинов CCR5 и CXCR3,

типичные для Th1. С другой стороны, по данным Katherine W. Cook и соавт. [1], наиболее активно мигрируют в слизистую оболочку желудка во время инфекции *H. pylori* противовоспалительные CCR6<sup>+</sup> Treg-клетки. В результате клетки Treg накапливаются в инфицированной слизистой оболочке, и почти все эти Treg экспрессируют CCR6.

**Целью** НИР является оценка количества и субпопуляционная характеристика CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> лимфоцитов, мигрировавших в слизистую желудка при *H. pylori*-ассоциированном гастрите.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в соответствии с положениями Хельсинкской декларации (2013 г.) и одобрено Локальным этическим комитетом ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной. Все пациенты дали свое информированное согласие на участие в исследовании. В данной работе мы исследовали клетки, выделенные из биоптатов слизистой оболочки желудка при гастрите с инфекцией *H. pylori* и без нее. Клетки выделяли методом кратковременного ферментативного расщепления, с модификациями для сохранения цитокинов, которые клетки продуцируют *in situ*. Три образца слизистой оболочки, размером 3x3x1 мм, брали от каждого донора в ходе диагностической фиброгастроскопии. Образцы помещали в среду RPMI-1640 с 10% эмбриональной телячьей сыворотки (FCS), 5 мкг/мл Брефелдина А (BioLegend, США) и 50 мкг/мл гентамицина, мелко разрезали и обрабатывали коллагеназой типа I (12,5 мкг/мл, PanEco, Россия) в RPMI-1640 с 10% FCS, 5 мкг/мл Брефелдина А, 5 Ед/мл гепарина и 50 мкг/мл гентамицина при 37°C в течение 3 ч. После энергичного пипетирования суспензию фильтровали и клетки промывали в изотоническом фосфатном буфере с 0,09% NaN<sub>3</sub>. Для фенотипирования клетки окрашивали моноклональными антителами (mAb) анти-CD4-FITC (Сорбент, Россия), -CCR6-APC (BioLegend, США) и -CD25-PerCPeFluor710 (eBioscience, США), фиксировали и пермеабилizировали с помощью набора FoxP3-fixation/permeabilization kit (eBioscience, США), а затем окрашивали mAb анти-FoxP3-PE (eBioscience, США). Для оценки внутриклеточных цитокинов клетки окрашивали mAb анти-CD4-FITC и -CCR6-APC, фиксировали, пермеабилizировали и окрашивали mAb к анти-интерферон-γ (IFN-γ)-PECy7 и анти-интерлейкин-17A (IL-17)-APC (eBioscience, США). Анализ проводили на проточном цитометре FACSCalibur, последовательно гейтируя лимфоциты, CD4<sup>+</sup> лимфоциты, CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> или CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>-</sup> клетки.

**Результаты.** Ранее нами было показано, что инфекция *H. pylori* вызывает увеличение количества зрелых CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> лимфоцитов в крови и сдвиг в субпопуляционном составе CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> лимфоцитов крови в сторону провоспалительных клеток Th1, Th17 и Th1/17 [7]. В данной работе исследовали свойства CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> лимфоцитов слизистой желудка при *H. pylori*-ассоциированном гастрите. Лимфоциты,

выделенные из биоптатов воспаленной слизистой оболочки, содержали значительно больше CD4<sup>+</sup> Т-клеток у пациентов с инфекцией *H. pylori* по сравнению с пациентами без *H. pylori*. Подавляющее большинство CD4<sup>+</sup> Т-клеток желудка экспрессировали хемокиновый рецептор CCR6 как у *H. pylori*<sup>+</sup>, так и у *H. pylori*<sup>-</sup> пациентов, в то время как в крови CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> клетки представляли собой относительно небольшую субпопуляцию CD4<sup>+</sup> Т-клеток. Как CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup>, так и CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>-</sup> лимфоциты в инфицированной *H. pylori* слизистой оболочке содержали значительное количество Treg-клеток с типичным фенотипом CD25<sup>high</sup>FOXP3<sup>+</sup>. У пациентов без *H. pylori* CCR6<sup>+</sup> Treg были обнаружены лишь в очень небольшом количестве. Наряду с противовоспалительными Treg-клетками, CD4<sup>+</sup> лимфоциты инфицированной слизистой оболочки содержали клетки с фенотипом, типичным для активированных обычных Т-лимфоцитов. Эти клетки имели низкую или умеренную экспрессию CD25 и не имели FoxP3. Доля таких активированных клеток была значительно выше среди CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> лимфоцитов, чем среди CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>-</sup> лимфоцитов в инфицированной *H. pylori* слизистой оболочке. Мы решили оценить провоспалительную активность этих клеток, которую они проявляют в слизистой оболочке. Для этого выделяли клетки слизистой в присутствии ингибитора внутриклеточного транспорта Брефелдина А и определяли внутриклеточные цитокины без дополнительной активации *in vitro*. Было показано, что около 15% CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> лимфоцитов инфицированной слизистой оболочки активно продуцировали IFN-γ в момент выделения. В то же время ни один из исследованных образцов инфицированной слизистой оболочки желудка не содержал значительного количества активных *in situ* Th17-клеток, продуцирующих IL-17A, но не продуцирующих IFN-γ.

**Заключение.** Показано, что инфекция *H. pylori* вызывает обогащение воспаленной слизистой оболочки желудка CD4<sup>+</sup> лимфоцитами, большинство из которых несет рецептор CCR6. CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> лимфоциты слизистой представляют собой гетерогенную группу клеток. В инфицированной *H. pylori* слизистой оболочке желудка CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> лимфоциты включают большое количество активированных Т-клеток с фенотипом CD25<sup>low/mid</sup>FoxP3<sup>-</sup>, противовоспалительные FoxP3<sup>+</sup> Treg-клетки, а также провоспалительные Th1 клетки, продуцирующие IFN-γ. Мы предполагаем, что *H. pylori*-инфекция индуцирует повышенное созревание CD4<sup>+</sup>CCR6<sup>+</sup> Т-клеток во время иммунного ответа, что приводит к увеличению количества этих клеток в крови и обогащению ими воспаленной слизистой оболочки желудка из-за CCR6-опосредованного хоминга. Попадая в инфицированную слизистую оболочку, Т-клетки подвергаются активации и терминальной поляризации, что приводит к образованию подгрупп клеток с резко отличающимися функциями: противовоспалительных Treg-клеток и провоспалительных Th1-клеток.



### Литература:

1. Cook, K.W. CCL20/CCR6-mediated migration of regulatory T cells to the *Helicobacter pylori*-infected human gastric mucosa / K.W. Cook, D.P. Letley, R.J. Ingram, [et al.] // Gut. – 2014. – Vol. 63. – No. 10. – P. 1550-1559.
2. Eaton, K.A. Murine splenocytes induce severe gastritis and delayed-type hypersensitivity and suppress bacterial colonization in *Helicobacter pylori*-infected SCID mice / K.A. Eaton, S.R. Ringler, S.J. Danon // Infect. Immun. – 1999. – Vol. 67. – No. 9. – P. 4594-4602.
3. Gray, B.M. Complex T cell interactions contribute to *Helicobacter pylori* gastritis in mice / B.M. Gray, C.A. Fontaine, S.A. Poe, K.A. Eaton // Infect. Immun. – 2013. – Vol. 81. – No. 3. – P. 740-752.
4. Kiriya, K. Essential role of Peyer's patches in the development of *Helicobacter*-induced gastritis / K. Kiriya, N. Watanabe, A. Nishio, [et al.] // Int. Immunol. – 2007. – Vol. 19. – No 4. – P. 435-446.
5. Kronsteiner, B. Systems-wide analyses of mucosal immune responses to *Helicobacter pylori* at the interface between pathogenicity and symbiosis / B. Kronsteiner, J. Bassaganya-Riera, C. Philipson, [et al.] // Gut microbes. – 2016. – Vol. 7. – No. 1. – P. 3-21.
6. Marshall, B.J. Unidentified curved bacilli in the stomach of patients with gastritis and peptic ulceration / B.J. Marshall, J.R. Warren // Lancet. – 1984. – Vol. 1. – No. 8390. – P. 1311-1315.
7. Talayev, V.Yu. Cytokine Profile of CCR6+ T-Helpers Isolated from the Blood of Patients with Peptic Ulcer Associated with *Helicobacter pylori* Infection / V.Yu. Talayev, M.V. Svetlova, I.E. Zaichenko, [et al.] // Sovremennye Tehnologii v Medicine. – 2020. – Vol. 12. – No. 3. – P. 33-40.
8. Wu, Y.Y. Upregulation of CCL20 and recruitment of CCR6<sup>+</sup> gastric infiltrating lymphocytes in *Helicobacter pylori* gastritis / Y.Y. Wu, H.F. Tsai, W.C. Lin, [et al.] // Infect Immun. – 2007. – Vol. 75. – No. 9. – P. 4357-4363.

### МИКРОБИОМ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА. ПРОБИОТИКИ КАК СРЕДСТВО НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ

И.В. Соловьева<sup>1</sup>, А.Г. Точилина<sup>1,2</sup>, И.В. Белова<sup>1,2</sup>, В.А. Жирнов<sup>1</sup>, С.Б. Молодцова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии  
и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МИКРОБИОМ, МИКРООРГАНИЗМЫ, ПРОБИОТИКИ.

Микробиом человека находится в тесной функциональной связи с макроорганизмом. Микробиота претерпевает физиологические изменения на протяжении всей жизни человека и при воздействии экзогенных и/или эндогенных факторов реагирует изменением своего состава и функций. Эти изменения микробиоценозов характеризуются нарушением соотношения анаэробного (бифидобактерии, лактобациллы, бактероиды, клостридии и т.д.) и аэробного компонента, не имеют специфических особенностей, характерных для конкретной патологии, а преобладание или угнетение каких-либо видов

микроорганизмов зависит от начального состава индигенной микробиоты индивидуума. Для коррекции микрoэкологических нарушений авторами создан ряд жидких мультиштаммовых пробиотиков группы «LB-комплекс» из штаммов лакто- и бифидобактерий, обладающих антибактериальной и противовирусной активностью, в том числе в отношении вирусов высокопатогенного гриппа А и SARS-CoV-2, и налажен их производственный выпуск. Эти пробиотики на протяжении ряда лет использовались в качестве пробиотической составляющей диетотерапии в комплексе лечебных и оздоровительных мероприятий при различных инфекциях и соматических заболеваниях с высоким риском развития осложнений инфекционного характера. Многолетние исследования подтвердили высокую эффективность использования данных пробиотиков в качестве средств неспецифической профилактики инфекционной патологии.

The human microbiome is in close functional relationship with the macroorganism. The microbiota undergoes physiological changes throughout human life and under the influence of exogenous and/or endogenous factors responds by changing its composition and functions. These microbiocenosis changes are characterized by a disturbed ratio of anaerobic (bifidobacteria, lactobacilli, bacteroides, clostridia, etc.) and aerobic components, have no specific features characteristic of a particular pathology, and the predominance or inhibition of any species of microorganisms depends on the initial composition of the indigene microbiota of the individual. For correction of micro-ecological disorders the authors created a series of liquid multistrain probiotics of "LB-complex" group consisting of strains of lacto- and bifidobacteria possessing antibacterial and antiviral activity including that against viruses of highly pathogenic influenza A and SARS-CoV-2 and organized their production. For several years these probiotics have been used as a probiotic component of diet therapy in the complex of medical and health-improving measures for various infections and somatic diseases with high risk of infectious complications. Long-term studies have confirmed the high efficiency of the use of these probiotics as a means of nonspecific prevention of infectious pathology.

Согласно современным представлениям, нормальная микробиота человека составляет ту основу жизнедеятельности, которая определяет и формирует здоровье. Биоценоз желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) является основополагающими факторами нормального метаболизма, обеспечивая синтез витаминов и других биологически активных веществ, вступает в антагонистические взаимоотношения с патогенными микроорганизмами, обеспечивает колонизационную резистентность, участвует в развитии, регуляции функций внутриэпителиальной иммунной системы, формировании и поддержании иммунитета всего организма в целом.

Как показали проведенные нами исследования, процесс физиологического изменения микробиоты непрерывен в течение всей жизни человека. В 93,8% дети рождаются с бактериальной флорой ЖКТ, причем в 8,1% случаев выделяются условно-патогенные микроорганизмы (УПМ). Доказано, что у здоровых детей и взрослых в микробиоте количество анаэробов на 1–2 порядка превышает количество аэробов, тогда как у больных чаще всего отмечается угнетение анаэробной части флоры на фоне резкого увеличения количества УПМ в ассоциациях по 2–4 вида. При этом общее количество

симбиотических микроорганизмов в микробиоте больных людей на 1–2 порядка ниже, чем у здоровых детей и взрослых [6].

В настоящее время имеется большое количество публикаций, анализирующих изменения состояния микробиоты при различных болезнях человека [3]. Из-за описания участия конкретных видов микроорганизмов в патогенезе того или иного заболевания может сложиться впечатление, что существуют какие-либо специфические особенности микробных сообществ при конкретной патологии. Однако при сравнении качественных и количественных изменений микробиоты при разных заболеваниях становится понятно, что изменения микробиоценоза в первую очередь выражаются нарушением соотношения анаэробного (бифидобактерии, лактобациллы, бактероиды, клостридии и т.д.) и аэробного компонента. А преобладание или угнетение каких-либо видов микроорганизмов зависит от начального состава индигенной микробиоты индивидуума.

Для коррекции нарушений эволюционно обусловленных микробиоценозов широко используются пробиотические лекарственные средства и продукты питания, в том числе биологически активные добавки к пище, которые не только восстанавливают анаэробно-аэробное соотношение микробиоты, но и предотвращают развитие инфекционных заболеваний, обусловленных эндогенными и экзогенными факторами, за счет обеспечения колонизационной резистентности и антагонистических свойств бактерий пробиотиков в отношении УПМ и патогенных микроорганизмов (ПМ), что позволяет рассматривать пробиотики как средства неспецифической профилактики инфекционных заболеваний.

В Нижегородском НИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора разработана и производится линия жидких мультиштаммовых биологических концентратов на основе гидролизата белка, содержащих живые лакто- и бифидобактерии – «LB-комплекс», иммобилизованный на цеолите жидкий синбиотик «LB-комплекс Л» и синбиотик «LL-комплекс» с выраженной противокандидозной активностью. В качестве основы пробиотиков использован гидролизат молока, представляющий собой гипоаллергенный раствор аминокислот и простейших пептидов. В 1 мл пробиотиков содержится  $10^9$  КОЕ/мл живых микробных клеток. Штаммы лактобацилл, входящие в состав биологических концентратов, обладают высоким уровнем  $\beta$ -галактозидазной активности, что позволяет использовать пробиотики при лактазной недостаточности. Штаммы-продуценты образуют устойчивую систему, обладающую высоким уровнем антагонистической активности по отношению к ПМ и УПМ, высоким уровнем антибиотикорезистентности не трансмиссивного типа, достаточно устойчивы к действию желудочного сока и желчи. Штаммы *L. fermentum* 39, *L. fermentum* 90-ТС-4 и *B. bifidum*

791 обладают выраженной противовирусной активностью в отношении вирусов высоко-патогенного гриппа А, а *L. fermentum* 90ТС-4 - в отношении вируса SARS-CoV-2 [7].

Пробиотики производства ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора были использованы в качестве средств неспецифической профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в педиатрических стационарах г. Нижнего Новгорода и области, в том числе в отделениях патологии новорожденных. За период введения пробиотиков в комплексную терапию в отделениях в два раза снизилось количество детей с гнойно-септическими проявлениями (конъюнктивит, пиодермия, отит), ни у одного ребенка не наблюдали диарейный синдром. Включение их в программы оздоровления часто-болеющих детей из 14 дошкольных общеобразовательных учреждений (ДОУ) способствовало снижению первичной заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями в 2,2 раза. Продолжительность одного случая заболевания сократилась в среднем на 40% (по отдельным ДОУ на 57%). У детей отмечена более низкая восприимчивость к респираторным заболеваниям через три года от начала оздоровления [4]. Пробиотики группы «LB-комплекс» были включены в качестве дополнения диетотерапии в алгоритм лечения детей, больных туберкулезом легких и взрослых больных туберкулезом легких с множественной лекарственной устойчивостью. В результате проведенного лечения у всех детей наблюдалась положительная клинико-рентгенологическая динамика, абациллирование детей и закрытие полостей распада достигнуто в 100% случаев. У пациентов всех возрастов зарегистрировано снижение частоты выявления осложнений противотуберкулезной терапии токсического и токсико-аллергического характера в 1,4 раза,  $p=0,05$ , вследствие этого сократилось количество дней пребывания больного в стационаре в среднем на 23,5%. [2, 5] Также пробиотики группы «LB-комплекс» использовались для профилактики катетер-ассоциированных инфекций кровотока (КАИК) у больных с хронической почечной недостаточностью терминальной (V) стадии, получающих лечение программным гемодиализом, имеющих высокий риск развития этого осложнения. После комплексной терапии с использованием авторского иммобилизованного синбиотика «LB-комплекс Л» не зафиксировано ни одного случая КАИК. Кроме того, у пациентов отмечено купирование диспептических расстройств, выявлено достоверное снижение уровня

С-реактивного белка (СРБ) и скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Доказано, что включение пробиотического компонента в диетотерапию способствует снижению активности воспалительного процесса, уменьшению проявлений постпрандиального дистресс-синдрома, повышает качество жизни пациентов [1]. Доказана эффективность применения «LB-комплекс» в алгоритмах лечения и реабилитации детей подросткового

возраста и взрослых с язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, ассоциированных с *Helicobacter pylori*. Применение пробиотика повышает эффективность эрадикации *H. pylori* на 40,4%, снижает на 31% активность и на 19,9% выраженность воспалительных изменений в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки, улучшает качество жизни больных и сокращает восстановительный период лечения после ушивания перфоративных и гастродуоденальных язв [4]. Общее количество пациентов, обследованных в рамках вышеперечисленных исследований, составило более 3500 человек.

Таким образом, в результате проведенных многолетних комплексных рандомизированных исследований с большим объемом и высокой репрезентативностью выборки обследованных контингентов многократно подтверждено влияние микробиоты на состояние здоровья человека. Доказана эффективность использования разработанных и выпускаемых в институте пробиотических продуктов группы «LB-комплекс» как средств неспецифической профилактики инфекционных заболеваний и осложнений массивной антибактериальной и химиотерапии.

#### **Литература:**

1. Белова, И.В. Микробиоценоз толстой кишки пациентов, получающих лечение программным гемодиализом, и его коррекция / И.В. Белова, А.Е. Хрулев, А.Г. Точилина, [и др.] // Современные технологии в медицине. – 2020. – Т. 12. – № 5. – С. 62-70. <http://dx.doi.org/10.17691/stm2020.12.5.07>
2. Белова, И.В. Эффективность использования нового иммобилизованного пробиотика в комплексе лечения больных туберкулезом легких / И.В. Белова, И.В. Соловьева, А.Г. Точилина, [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2017. – Т. 95. – № 5. – С. 34-40.
3. Микробиоценозы и здоровье человека / под ред. В.А. Алешкина, С.С. Афанасьева, А.В. Караулова. – М.: издательство «Династия», 2015. – 548 с. ISBN 978-5-98125-099-6.
4. Соловьева, И.В. «LB-комплекс» в системе профилактики и лечения дисбиотических состояний / И.В. Соловьева, К.Я. Соколова, И.В. Белова, [и др.] // Новые технологии в профилактике, диагностике, эпиднадзоре и лечении инфекционных заболеваний: материалы научной конференции. – Н. Новгород, 2004. – С. 289-294.
5. Соловьева, И.В. Совершенствование алгоритма лечения туберкулеза у детей / И.В. Соловьева, И.В. Белова, Н.В. Васильева, [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2011. – Т. 88. – № 1. – С. 22-25.
6. Соловьева, И.В. Эндомикрэкология интестинального тракта человека в онтогенезе / И.В. Соловьева, Д.Б. Гелашвили, И.В. Белова, [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Т. 19. – № 5 (2). – С. 363-372.
7. Soloveva, I.V. Genome features and in vitro activity against influenza A and SARS-Cov-2 viruses of six probiotic strains / I.V. Soloveva, A.G. Tochilina, I.V. Belova, [et al.] // BioMed Research International. – 2021. – Vol. 2021. – Article ID 6662027. – 11 p. DOI: 10.1155/2021/6662027.

# **ВИРУСОПОДОБНЫЕ ЧАСТИЦЫ ИЗ БЕЛКА VP-1 НОРОВИРУСА ЭФФЕКТИВНО ПОГЛОЩАЮТСЯ ДЕНДРИТНЫМИ КЛЕТКАМИ ЧЕЛОВЕКА И СТИМУЛИРУЮТ ИХ СОЗРЕВАНИЕ И ФУНКЦИЮ**

**В.Ю. Талаев, В.В. Новиков, И.Е. Заиченко, М.В. Светлова, Е.В. Воронина,  
О.Н. Бабайкина, Д.В. Новиков**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ВАКЦИНЫ, НОРОВИРУСЫ, ДЕНДРИТНЫЕ КЛЕТКИ.**

Исследовали действие прототипа вакцины на основе вирусоподобных частиц из белка VP1 норовируса на дендритные клетки человека *in vitro*. Показано, что вирусоподобные частицы эффективно поглощаются дендритными клетками, индуцируют их фенотипическое созревание и стимулируют продукцию цитокинов. Сравнение вирусоподобных частиц из цельной молекулы VP1 и из фрагмента VP1 без Р-домена показало, что Р-домен не является критически необходимым для взаимодействия частиц с дендритными клетками. Таким образом, Р-домен может быть заменен на гетерологичный антиген, что открывает возможности создания вакцин на основе химерных белков, использующих иммуностимулирующие свойства вирусоподобных частиц норовируса для усиления ответа на антигены другого возбудителя.

The effect of a vaccine prototype based on virus-like particles from the norovirus VP1 protein on human dendritic cells *in vitro* was studied. It has been shown that virus-like particles are efficiently absorbed by dendritic cells, cause their phenotypic maturation, and stimulate the production of cytokines. Comparison of virus-like particles from a whole VP1 molecule and from a VP1 fragment without P-domain showed that the P-domain is not critical for particle interaction with dendritic cells. Thus, the P-domain can be replaced by a heterologous antigen, which opens up the possibility of creating vaccines based on chimeric proteins that use the immunostimulatory properties of norovirus virus-like particles to enhance the response to antigens of another pathogen.

**Введение.** Норовирусы являются безоболочечными вирусами, принадлежащими к семейству *Caliciviridae*. Различные норовирусы способны заражать людей или животных, причем норовирусы человека являются основной этиологической причиной вспышек острого гастроэнтерита во всем мире. Геном норовирусов представлен позитивно-смысловой РНК и организован в виде трех открытых рамок считывания, одна из которых кодирует неструктурные белки, вторая – главный структурный белок VP1, третья – второстепенный структурный белок VP2 [5]. Капсид норовирусов имеет форму икосаэдра и состоит из 180 копий VP1 и одной или двух копий VP2 [5, 7, 8]. Экспрессия VP1 в клетках насекомых [6], растений [9] или млекопитающих [3] может приводить к сборке вирусоподобных частиц (ВПЧ), антигенно и морфологически сходных с аутентичными вирионами [6-8]. Эти ВПЧ используются для изучения структуры капсида норовирусов

[6-8], а также в качестве кандидатов в вакцины [1, 2, 4]. Структурный анализ ВПЧ норовируса генотипа GI.1 показал, что полипептидная цепь VP1 складывается в два основных домена: домен оболочки (S-домен) и выступающий домен (Р-домен), соединенные короткой шарнирной областью [5, 8]. S-домен содержит элементы, необходимые для сборки капсида. Димеризация Р-доменов увеличивает стабильность капсида и формирует дугообразные выступы на его внешней поверхности. Р-домен разделен на два субдомена, Р1 и Р2, причем субдомен Р2 расположен в дистальном регионе нормально сложенного мономера и содержит гипервариабельный участок. Считается, что Р2 и, особенно, его гипервариабельный участок во многом определяют антигенную специфичность иммунного ответа, а также участвуют во взаимодействии с ко-факторами связывания, такими как углеводные антигены гистологической группы крови.

В этой работе мы оценивали действие норовирусных ВПЧ на дендритные клетки (ДК) – наиболее активные антигенпрезентирующие клетки, играющие ключевую роль в индукции иммунного ответа на антигены инфекционных агентов и вакцин. Использовали ВПЧ двух типов: первые были собраны из цельных молекул VP1 норовируса эпидемиологически значимого генотипа GI.4, а вторые состояли из фрагментов белка VP1 без Р-домена. Используемые в работе ВПЧ являются оригинальными продуктами генной инженерии, разработанными коллективом лаборатории иммунохимии ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной в ходе выполнения НИР «Молекулярная платформа для создания комбинированных вакцин против актуальных инфекций, в том числе коронавирусной инфекции».

**Материалы и методы.** Получение норовирусных рекомбинантных белков, экспрессированных в *E. coli*, их очистка, рефолдинг и сборка частиц, а также флуоресцентное мечение частиц для оценки фагоцитоза осуществлялись коллективом лаборатории иммунохимии. Контрольным образцом являлся лизат бактерий, трансфицированных вектором, не содержащим последовательность, кодирующую VP1 (ни целиком, ни частично). Материал лизата проходил все циклы очистки, согласно протоколу очистки ВПЧ.

ДК выделяли из крови взрослых здоровых доноров с помощью магнитной сепарации или получали из моноцитов крови с помощью 7-суточной инкубации с интерлейкином-4 (ИЛ-4) и гранулоцитарно-макрофагальным колониестимулирующим фактором. Затем ДК инкубировали с исследуемыми ВПЧ и оценивали фагоцитоз ВПЧ, созревание ДК и продукцию ими цитокинов. В качестве отрицательных контролей использовали ДК без добавления стимуляторов и ДК, инкубированные с контрольным образцом (см. выше).

Фагоцитоз оценивали с помощью проточной цитометрии по поглощению флуоресцентно меченых ВПЧ. Созревание ДК оценивали по экспрессии молекул HLA-DR, CD80, CD83, CD86, ICOSL, CCR7 и CXCR5 с помощью проточной цитометрии. Продукцию цитокинов оценивали, определяя концентрации ИЛ-6, ИЛ-10 и фактора некроза опухоли- $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ) в надосадках культур ДК с помощью твердофазного иммуноферментного анализа.

**Результаты и обсуждение.** Показано, что вирусоподобные частицы, собранные из белка VP1 норовируса, эффективно фагоцитируются дендритными клетками. Уже через 3 часа инкубации с мечеными ВПЧ моноцитарные ДК фагоцитировали частицы и, практически без потерь, сохраняли поглощенный флуоресцентный материал в течение суток. Таким образом, фагоцитоз ВПЧ происходит быстро, а собранный антигенный материал сохраняется в ДК в течение времени, необходимого для миграции из места введения вакцины в региональный лимфатический узел – место индукции иммунного ответа. Анализ дозовых зависимостей накопления двух использованных типов ВПЧ показал, что фагоцитоз частиц происходит одинаково эффективно вне зависимости от наличия Р-домена.

ВПЧ, собранные из цельного VP1, и частицы, собранные из фрагмента VP1 без Р-домена, одинаково эффективно стимулировали фенотипическое созревание моноцитарных ДК дозозависимым образом. Созревание проявлялось в росте экспрессии следующих молекул, ассоциированных с функцией ДК: молекулы главного комплекса гистосовместимости HLA-DR, необходимой для презентации антигенов Т-лимфоцитам хелперам; молекул CD80, CD83 и CD86, отвечающих за дополнительную стимуляцию Т-лимфоцитов; хемокинового рецептора CCR7, направляющего миграцию ДК из инфицированной зоны или места введения вакцины в региональный лимфоидный орган. Достоверный прирост экспрессии этих маркеров созревания наблюдался в диапазоне концентраций ВПЧ от 1 до 10 мкг/мл (максимальная использованная концентрация). Стимулирующий эффект ВПЧ на созревание моноцитарных ДК, полученных *in vitro*, воспроизводился при использовании классических (миелоидных) ДК, созревших в условиях организма и выделенных из крови магнитной сепарацией. Показано, что суточная инкубация этих клеток с ВПЧ из цельного VP1 приводит к росту доли клеток со зрелым фенотипом CD83<sup>+</sup>CCR7<sup>+</sup> среди наиболее многочисленной группы классических ДК крови – CD1c<sup>+</sup> ДК. Действия норовирусных ВПЧ на созревание перекрестно презентующих CD141<sup>+</sup> ДК не обнаружено.

Созревание ДК, индуцированное вирусоподобными частицами, сопровождалось ростом активности этих клеток, а именно, усилением продукции цитокинов. В результате, концентрация ИЛ-6 в среде культур моноцитарных ДК, стимулированных в течение



2 суток частицами из цельного VP1, возрастала в  $7,38 \pm 1,16$  раза по сравнению с культурами ДК, росшими в присутствии контрольного образца лизата бактерий ( $p < 0,001$ ). Аналогичный рост концентрации ИЛ-10 составил  $10,60 \pm 1,36$  раза ( $p < 0,001$ ), а ФНО- $\alpha$  –  $15,89 \pm 5,94$  раза ( $p < 0,05$ ). Стимуляция ДК частицами из фрагмента VP1 без Р-домена вызывала рост концентрации ИЛ-6 в  $8,89 \pm 1,68$  раза ( $p < 0,001$ ), ИЛ-10 – в  $10,17 \pm 1,72$  раза ( $p < 0,001$ ), а ФНО- $\alpha$  – в  $10,90 \pm 5,76$  раза ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Показано, что вирусоподобные частицы из белка VP1 норовируса эффективно распознаются и поглощаются антигенпрезентирующими клетками и стимулируют их активность, направленную на индукцию иммунного ответа. Р-домен VP1 не является критически необходимым для взаимодействия вирусоподобных частиц с дендритными клетками и может быть заменен на гетерологичный антиген, что открывает возможности создания вакцин на основе собранных в частицы химерных белков, использующих иммуностимулирующие свойства вирусоподобных частиц норовируса для усиления ответа на антигены другого возбудителя.

#### **Литература:**

1. Atmar, R.L. NOR-201 Study Group, Persistence of antibodies to 2 virus-like particle Norovirus vaccine candidate formulations in healthy adults: 1-year follow-up with memory probe vaccination / R.L. Atmar, F. Baehner, J.P. Cramer, [et al.] // *The Journal of Infectious Diseases*. – 2019. – Vol. 220. – No. 4. – P. 603-614.
2. Atmar, R.L. Norovirus vaccine against experimental human Norwalk virus illness / R.L. Atmar, D.I. Bernstein, C.D. Harro, [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 2011. – Vol. 365. – P. 2178-2187.
3. Baric, R.S. Expression and self-assembly of Norwalk virus capsid protein from venezuelan equine encephalitis virus replicons / R.S. Baric, B. Yount, L. Lindesmith, [et al.] // *J. Virol.* – 2002. – Vol. 76. – No. 6. – P. 3023-3030.
4. Bernstein, D.I. Norovirus vaccine against experimental human GII.4 virus illness: a challenge study in healthy adults / D.I. Bernstein, R.L. Atmar, G.M. Lyon, [et al.] // *J. Infect. Dis.* – 2015. – Vol. 211. – P. 870-878.
5. Hardy, M.E. Norovirus protein structure and function / M.E. Hardy // *FEMS Microbiology Letters*. – 2005. – Vol. 253. – No. 1. – P. 1-8.
6. Jiang, X. Expression, self-assembly, and antigenicity of the Norwalk virus capsid protein / X. Jiang, M. Wang, D.Y. Graham, M.K. Estes // *J. Virol.* – 1992. – Vol. 66 – No. 11. – P. 6527-6532.
7. Prasad, B.V. Three-dimensional structure of baculovirus-expressed Norwalk virus capsids / B.V. Prasad, R. Rothnagel, X. Jiang, M.K. Estes // *J. Virol.* – 1994. – Vol. 68. – P. 5117-5125.
8. Prasad, B.V. X-ray crystallographic structure of the Norwalk virus capsid / B.V. Prasad, M.E. Hardy, T. Dokland, [et al.] // *Science*. – 1999. – Vol. 286. – P. 287-290.
9. Santi, L. An efficient plant viral expression system generating orally immunogenic Norwalk virus-like particles / L. Santi, L. Batchelor, Z. Huang, [et al.] // *Vaccine*. – 2008. – Vol. 26. – No. 15. – P. 1846-1854.

## **ПРОГРАММА «ИФА-КАЛИБР» – НАДЕЖНЫЙ ПОМОЩНИК В РАБОТЕ ЛАБОРАТОРИИ**

**И.А. Умнягина, С.А. Колесов, А.Л. Орлов, Л.А. Страхова, Т.В. Блинова**

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии»  
Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ, ИФА, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА, АНАЛИЗЫ.

В статье описываются возможности новой программы для ЭВМ «ИФА-калибр», позволяющей автоматически определять концентрации аналита в анализируемых образцах на основании измеренных оптических плотностей.

The article describes the capabilities of the new computer program "ELISA-Caliber", which allows you to automatically determine the concentration of the analyte in the analyzed samples based on the measured optical densities.

В настоящее время в России получили широкое распространение крупные современные клинико-диагностические лаборатории, осуществляющие проведение тысяч лабораторных исследований ежедневно. Как правило, в таких лабораториях анализы проводятся с использованием автоматических анализаторов, максимально упрощающих работу лабораторного специалиста. От него требуется загрузить в начале исследования на борт анализатора образцы и реагенты, запустить рабочую программу и на выходе получить сформированную распечатку математически обработанных результатов исследования.

Одновременно с тем, не утратили своей актуальности и небольшие лаборатории (например, научные), оснащенные оборудованием с меньшим уровнем автоматизации, выполнение работы на котором требует гораздо большего участия исследователя. В этом случае, важным этапом в ходе получения результатов анализа является математическая обработка полученных данных. Зачастую она производится вручную, поэтому некоторые производители наборов реагентов для анализа включают в состав наборов лист разлинованной бумаги для построения калибровочной кривой или же приводят в инструкции математическую формулу для ручной обработки результатов.

Исходя из этого, сотрудниками ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора (далее «институт») была разработана программа для ЭВМ «ИФА-калибр», позволяющая определять концентрации аналита (КА) на основании измеренных оптических плотностей (ОП). Исходными данными для построения калибровочной кривой (КК) служит набор калибровочных проб

(КП) с известными ОП и соответствующими им КА (максимальное количество КП – 10). Цифровая аппроксимация КК осуществляется в программе с помощью метода наименьших квадратов на базе четырех различных базовых функций ( $y$  – ОП;  $x$  – КА, искомые коэффициенты аппроксимации –  $A, B, C, D, E$ ):

- линейная функция  $y = Ax + B$
- оригинальная модельная функция  $y = A + Bx / (Cx + D)$
- 4 – параметрическая (4PL) логистическая модель  $y = D + (A - D) / ((1 + (x/C)^B))$
- 5 – параметрическая (5PL) логистическая модель  $y = D + (A - D) / ((1 + (x/C)^B)^E)$

Программа определяет тип КК и соответствующие этому типу наборы функций аппроксимации. Выбор конкретной функции осуществляется оператором на основе вычисляемого программой коэффициента детерминированности аппроксимации (успешными считаются значения от 0,9 до 1,0). По КК вычисляются КА для вводимых вручную результатов измерений ОП (рисунки 1, 2).

Созданная программа была подвергнута проверке в условиях реальных лабораторных работ. При этом следует отметить, что в настоящее время не существует нормативно определенных методик, позволяющих осуществлять оценку качества математической обработки данных лабораторных исследований [1]. По всей видимости, предполагается, что такая оценка является составной частью определения КА в образцах и КП, служащих затем основой для расчета показателей контроля качества. Поэтому для оценки разработанной программы для ЭВМ «ИФА-калибр» было использовано сравнение ее с «референс-программой» – аналогичной программой, установленной в анализаторе, широко используемым в лабораторной практике (иммунологическом анализаторе «Multiskan FC» производства «Термо Фишер Сайентифик»). Для этого проводился ИФА и полученные в результате ОП образцов подвергались математической обработке при помощи программы «ИФА-калибр» и референс-программой. В исследовании использованы ОП образцов крови 110 лиц, проходивших плановый медицинский осмотр на базе поликлинике института. Образцы были исследованы с использованием следующих ИФА тест-систем: «Интерлейкин-6-ИФА-БЕСТ», «Интерлейкин-8-ИФА-БЕСТ», «альфа-ФНО-ИФА-БЕСТ», «IgA общий-ИФА-БЕСТ» фирмы АО «Вектор-Бест» (Россия) и «DNA Damage ELISA Kit» фирмы «Enzo LifeSciences» (Швейцария).

На первом этапе исследования КА, полученные с помощью обеих программ, сравнивались между собой по показателю достоверности различий, рассчитанном с использованием критерия Манна-Уитни.

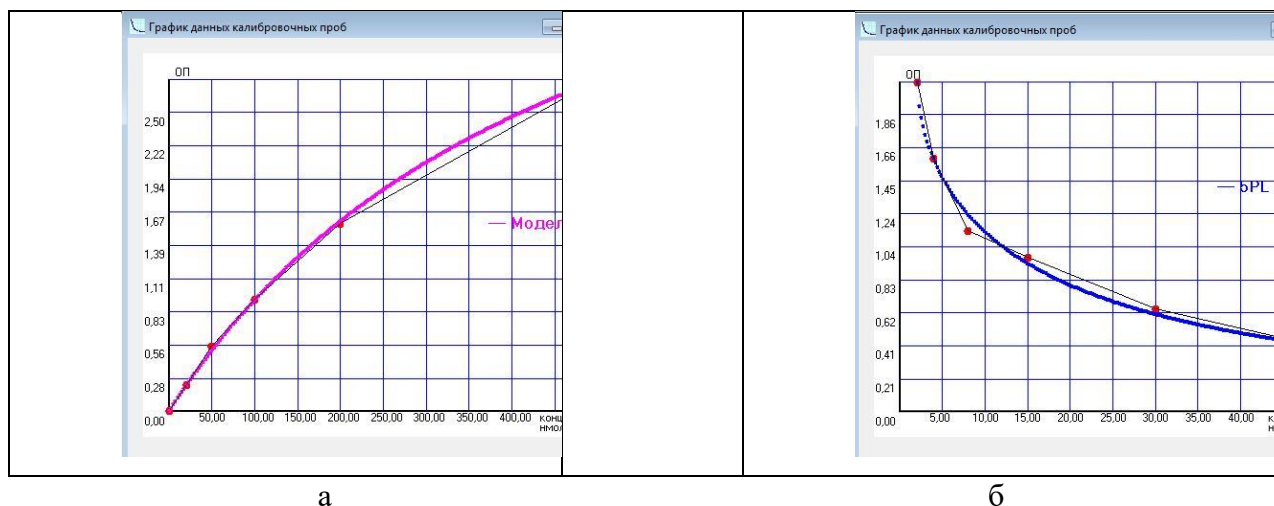


Рис. 1. КК, построенная по КП (отмечены точками) а – для сэндвич-анализа (модельная функция, коэффициент детерминированности 0.999764); б – для конкурентного анализа (функция 5PL, коэффициент детерминированности 0.993898).

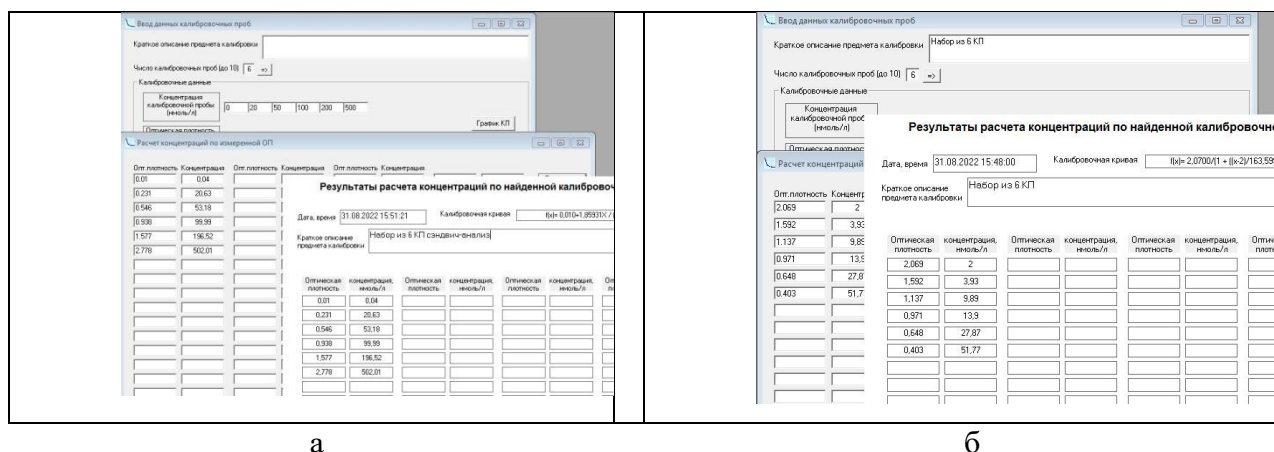


Рис. 2а. Пример расчета КА по КК: а – для сэндвич-анализа, приведенной на рис. 1а; б – для конкурентного анализа, приведенной на рис. 1б.

Таблица 1.

Достоверность различий в концентрациях аналита в пробах сывороток крови, рассчитанных программами «Multiskan FC» и «ИФА-калибр»

№	Наименование тест-системы	Достоверность разницы в расчете величин КА в образцах между программами «Multiskan FC» и «ИФА-калибр»
1	«Интерлейкин-6-ИФА-БЕСТ»	не достоверна (p=0,065)
2	«Интерлейкин-8-ИФА-БЕСТ»	не достоверна (p=0,357)
3	«IgA общий-ИФА-БЕСТ»	не достоверна (p=0,055)
4	«Альфа-ФНО-ИФА-БЕСТ»	не достоверна (p=0,084)
5	«8-ОНdG»	не достоверна (p=0,432)

На втором этапе оценивались рассчитанные разными программами КА в контрольных образцах, входящих в состав ИФА-наборов в сравнении с данными этих КА, указанными производителем в инструкциях на ИФА-наборы.

Для статистической обработки результатов исследований использовалась программа «AtteStat» [2].

Результаты, полученные в ходе первого этапа исследования представлены в таблице 1.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что достоверная разница между показателями, вычисленными с использованием обоих видов программного обеспечения, отсутствует.

В таблице 2 представлены данные о полученных КА в контрольных образцах, рассчитанных с использованием программного обеспечения анализатора иммунологического «Multiskan FC» и с использованием программы для ЭВМ «ИФА-калибр». Приведенные в таблице данные свидетельствуют о том, что КА, рассчитанная с использованием как программного обеспечения анализатора иммунологического «Multiskan FC», так и программы «ИФА-калибр», во всех анализируемых контрольных образцах входят в нормативные диапазоны КА, указанные в инструкциях производителя ИФА тест-систем.

Разработанная программа для ЭВМ «ИФА-калибр» была зарегистрирована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности [3]. В настоящее время программа «ИФА-калибр» внедрена в работу в научных лабораториях института, а так же ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Нижегородской области».

Таблица 2.

Значения КА контрольных образцов ИФА тест-систем, полученные после обработки их ОП с помощью разных программ

№	Наименование тест-системы	Нормируемый интервал значений КА в контрольном образце (по инструкции к набору ИФА)	Значение КА в контрольном образце, полученное путем обработки его ОП на «Multiskan FC»	Значение КА в контрольном образце полученное путем обработки его ОП в «ИФА-калибр»
1	«Интерлейкин-6-ИФА-БЕСТ»	68–92 пг/мл	81,7 пг/мл	88,6 пг/мл
2	«Интерлейкин-8-ИФА-БЕСТ»	85–115 пг/мл	100,2 пг/мл	97,3 пг/мл
3	«IgA общий-ИФА-БЕСТ»	1,27–1,80 мг/мл	1,57 мг/мл	1,52 мг/мл
4	«Альфа-ФНО-ИФА-БЕСТ»	84–114 пг/мл	95,6 пг/мл	96,1 пг/мл
5	«8-ОНdG»	Контрольной сыворотки в наборе нет		

Резюмируя вышеизложенное можно констатировать, что разработанная программа для ЭВМ «ИФА-калибр» предназначена для математической обработки данных различных лабораторных анализов, в которых для получения результатов используется

КК. В программе предусмотрен выбор нескольких функций аппроксимации, а так же печать результатов (или их выгрузка в файл Excel). Сравнение КА, полученных при помощи программы для ЭВМ «ИФА-калибр», с КА, полученными с использованием зарубежного аналога программы, установленного в анализаторе «Multiskan FC», не выявило между ними существенной разницы.

Все изложенное позволяет рекомендовать программу «ИФА-калибр» для практического использования в лабораториях различного профиля, выполняющих анализы, расчет результатов которых производится путем аппроксимации предварительных данных (ОП).

#### **Литература:**

1. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53133.2-2008 «Технологии лабораторные клинические. Контроль качества клинических лабораторных исследований. Часть 2. Правила проведения внутрилабораторного контроля качества количественных методов клинических лабораторных исследований с использованием контрольных материалов». Москва: Стандартинформ. 2009. 20 с.
2. Кузнецов В.Г. , Назарова О.А. Анализ данных в программе AtteStat (StatAnt). URL: <https://rirorzn.ru/publication/informatika-i-ikt/analiz-dannykh-v-programme-attestat-stantant/> дата обращения 30.08.2022.
3. ИФА-калибр. Программы для ЭВМ, базы данных, топологии интегральных микросхем. Официальный бюллетень ФИПС (Роспатент). – М.: ФИПС, 21.08.2021 г., № 9. 2021, № RU2021664871, <https://www1.fips.ru/ofpstorage/BULLETIN/PrEVM/2021/09/20>

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ В ОТНОШЕНИИ ГРИБОВ РОДА *TRICHOPHYTON***

**Е.В. Халдеева<sup>1</sup>, С.А. Лисовская<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора, Республика Татарстан, г. Казань

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Республика Татарстан, г. Казань

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СРЕДСТВА, ГРИБЫ-ДЕРМАТОФИТЫ, *TRICHOPHYTON*, ОНИХОМИКОЗЫ.

Проведена оценка эффективности дезинфицирующих средств в отношении возбудителей онихомикозов – грибов рода *Trichophyton*. В работе использовали 29 клинических штаммов *Trichophyton rubrum*, 4 клинических штамма *T. mentagrophytes*, 4 клинических штамма *T. tonsurans*, коллекционные штаммы: *T. rubrum* ATCC 28188, *T. mentagrophytes* ATCC 9533, *T. tonsurans* ATCC 28942. Для оценки эффективности применяли три различных метода: диско-диффузионный, при применении дезинфицирующих средств в растворе с фиксированным временем экспозиции, а также метод макроразведений по протоколу CLSI-M38-A.

Изучена эффективность 7 наименований дезинфицирующих средств различного состава, согласно инструкции по применению рекомендованных к использованию в медицинских организациях при дерматофитиях.

Установлено, что доля чувствительных штаммов варьировалась в зависимости от метода оценки и наименования дезсредства. Отмечено, что наибольшую эффективность проявляли дезинфицирующие средства, в составе которых присутствовали соли четвертичных аммониевых оснований и гуанидины. Выявлены штаммы, обладающие устойчивостью к одному или нескольким дезинфицирующим средствам.

Показано, что результаты, полученные различными методами, хорошо согласуются друг с другом. Коэффициент корреляции значений, полученных с помощью различных методов, для штаммов *T. rubrum* варьировал от 0,958 до 0,809.

The effectiveness of disinfectants against pathogens of onychomycosis – fungi of the genus *Trichophyton* was evaluated. The study used 29 clinical strains of *Trichophyton rubrum*, 4 clinical strains of *T. mentagrophytes*, 4 clinical strains of *T. tonsurans*, collection strains: *T. rubrum* ATCC 28188, *T. mentagrophytes* ATCC 9533, *T. tonsurans* ATCC 28942. To assess the effectiveness, three different methods were used: disco-diffusion, when using disinfectants in a solution with a fixed exposure time, as well as the method of macro-dilution according to the CLSI-M38-A protocol.

The effectiveness of 7 names of disinfectants of various compositions, recommended for use in medical organizations with dermatophytosis according to the instructions for use was evaluated.

It was found that disinfectants containing salts of quaternary ammonium bases and guanidines were most effective. Strains that are resistant to one or more disinfectants have been identified. It was noted that the proportion of sensitive strains varied depending on the evaluation method and the name of the disinfectant.

It is shown that the results obtained by various methods are in good agreement with each other. The correlation coefficient of values obtained by various methods for *T. rubrum* strains varied from 0.958 to 0.809.

**Введение.** Онихомикозы, наряду с микозами стоп, относят к наиболее часто встречающимся грибковым заболеваниям человека. Онихомикозы поражают не менее 5–10% населения России, причем частота заболевания увеличивается с возрастом [2]. За последние 10 лет отмечен рост заболеваемости онихомикозами в 2,5 раза, что обусловлено как повышением эффективности диагностики, так и ростом числа факторов, способствующих распространению и развитию заболевания. Основными возбудителями онихомикозов считаются грибы-дерматомицеты, в частности, представители рода *Trichophyton* [1]. По данным многочисленных исследований, ведущим возбудителям онихомикозов стоп в РФ и мире является *Trichophyton rubrum* [1, 4]. Учитывая сложность подбора лечения, позднюю обращаемость пациентов, эти болезни являются одними из наиболее актуальных в практической дерматологии. Не менее значимым является эпидемиологический аспект этих заболеваний. Поскольку заражение происходит не только при контакте с миконосителями, но и с предметами, которые контаминированы грибом, своевременная обработка эффективными в отношении возбудителя дезинфицирующими средствами помогает снизить вероятность распространения

заболевания. В связи с этим оценка эффективности дезинфицирующих средств (ДС) в отношении возбудителей онихомикозов – грибов рода *Trichophyton* является актуальной.

**Цель работы:** оценить эффективность дезинфицирующих средств в отношении возбудителей онихомикозов – грибов рода *Trichophyton*.

**Материалы и методы.** В работе использовали 29 клинических штаммов *Trichophyton rubrum*, 4 клинических штамма *T. mentagrophytes*, 4 клинических штамма *T. tonsurans*, коллекционные штаммы: *T. rubrum* ATCC 28188, *T. mentagrophytes* ATCC 9533, *T. tonsurans* ATCC 28942.

Использовали коммерческие композиции ДС, рекомендованные к использованию в медицинских организациях при дерматофитиях: «Лизаксин-спрей» (1), 0,2% и 1% «Биодез Экстра» (2), 1% «Клиндезин Экстра» (3), 1% «Лизарин» (4), 1% «Биопаг Д» (5), 2% «Ультрадес Био» (6), 1% «Ника Экстра М Профи» (7) в состав которых входят композиции изопропанола (ИП) и четвертичных аммониевых солей (ЧАС) (1-3); ИП, ЧАС и полигексаметиленгуанидина (ПГМГ) (4); ПГМГ (5), ЧАС и ПГМГ (6-7).

Оценку эффективности дезинфицирующих средств проводили 3 методами: диско-диффузионным методом (М1), при применении ДС в растворе (М2) [3], а также методом макроразведений по протоколу CLSI-M38-A (М3).

Для проведения исследования готовили суспензию в стерильной дистиллированной воде из выращенных в течение 10 суток колоний. Полученную суспензию либо наносили на поверхность питательной среды, накладывали диски, пропитанные растворами ДС (М1); либо добавляли суспензию к раствору ДС, инкубировали в течение рекомендованного времени экспозиции и производили высев (М2); либо готовили суспензию спор с добавлением питательной среды RPMI, добавляли к раствору ДС, инкубировали в течение 3 суток (М3). Для контроля эффективности ДС по М3 после инкубации в течение 3 суток проводили высев на питательную среду, оценивали наличие роста грибов. Эффективность ДС оценивали по величине зоны подавления роста гриба (М1) или по количеству выросших после экспозиции с ДС микроорганизмов (М2, М3).

**Результаты и обсуждение.** При оценке по методу 1, чувствительность штаммов *T. rubrum* отмечена для (1) в 60,0% случаев; для (2) 1% – 93,3%. и 0,2% – 26,7%; 1% (3) – 53,3%, 1% (4) – 86,7%, 1% раствор (5) – 100%, 2% (6) – 100%, 1% (7) – 63,3%. Для штаммов *T. mentagrophytes* отмечено по 1 случаю устойчивости к препаратам (1), (3), (7) и три случая устойчивости к 0,2% раствору (2). Устойчивость к ДС для штаммов *T. tonsurans* отмечена в 2 случаях для (1) и (7), по одному случаю для 1% (2) и (3), при этом все штаммы *T. tonsurans* были устойчивы к 0,2% (2).



При оценке по методу 2 соотношение чувствительных/неполностью чувствительных/ устойчивых штаммов *T. rubrum* составляло 46,7/43,3/10% для (1), 73,3/20,0/6,7% для 1% (2); 40,0/50,0/10,0% для (3); 70/26,7/3,3% для (4), 86,7/13,3%/0% для (5), 100/0/0 для (6), 53,3/33,3/13,3 для (7). Для *T. mentagrophytes* не отмечено ни одного устойчивого штамма, а неполностью чувствительные выявлены для препаратов (3) и (7) – по одному штамму и (1) и 0,2% (2) – по 2 штамма. Следует отметить, что один из изученных штаммов *T. mentagrophytes* был неполностью чувствителен к трем наименованиям ДС. Штаммы *T. tonsurans* демонстрировали более высокую устойчивость к ДС: все штаммы были устойчивы к 0,2% (2) 1 штамм был устойчив к (7), а неполная чувствительность отмечена у двух штаммов к (1) и (7), по одному штамму – к 1% (2) и (3).

При использовании метода 3 интерпретация результатов оказывается более понятной, позволяя подтвердить эффективность по наличию/отсутствию роста. При этом спектрофотометрическая индикация результатов оказалась непригодной в связи со значительными сдвигами pH, обусловленными как составом тестируемых ДС, содержащих высокие концентрации ПАВ, так и особенностями исследуемых штаммов. Так, несмотря на добавление буферных растворов, диапазон pH в процессе роста штаммов *T. rubrum* в отсутствие ДС варьировался от 3,8 до 6,9. Таким образом, для оценки эффективности ДС использовали контрольный высев. Отмечено, что препараты (4), (5) и (6) оказались эффективны в отношении всех изученных штаммов *T. rubrum*, *T. mentagrophytes* и *T. tonsurans*. Остальные ДС были менее эффективны в отношении *T. rubrum* и *T. tonsurans*. Так, препарат (1) подавлял рост 43,3% и 80,0%, (2) – 86,7% и 80,0%, (3) – 70,0% и 80,0%, (7) – 50,0% и 60,0% штаммов *T. rubrum* и *T. tonsurans* соответственно. При этом все тестируемые ДС были эффективны в отношении изученных штаммов *T. mentagrophytes*.

Следует отметить, что результаты, полученные различными методами, хорошо согласуются друг с другом. Коэффициент корреляции значений, полученных с помощью М1 и М2 составил 0,958; М1 и М3 – 0,858, М2 и М3 – 0,809 (для штаммов *T. rubrum*).

При использовании М3 доля чувствительных штаммов для большинства ДС (2–6) была выше, чем в случае применения М2, что, вероятно, связано с более продолжительным временем воздействия ДС. Расхождения результатов для ДС (1) и (2) наблюдались лишь для одного штамма. Таким образом М3 позволяет оценить эффект при длительной экспозиции и выявить наиболее устойчивые к ДС штаммы.

**Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о возможности применения любого из использованных методов для оценки эффективности ДС. В то же время, каждый из методов имеет свои достоинства и недостатки. Так, диско-диффузионный

метод М1 достаточно прост в исполнении, однако имеет ограничения в связи с медленнорастущими штаммами, М2 позволяет оценить степень эффективности ДС и выявить наиболее чувствительные штаммы, но требует большого объема подготовительных мероприятий, этот же недостаток присущ и М3, кроме он более длительный, хотя и позволяет наиболее надежно выявить устойчивые штаммы. Отмечено, что ДС на основе ПГМГ (4), (5) и (6) демонстрировали более высокую эффективность в отношении изученных штаммов по сравнению с ДС, содержащими ЧАС и ИП. В то же время, полученные результаты свидетельствуют о необходимости проверки эффективности ДС в медицинских организациях, а также тщательного соблюдения времени экспозиции, а, по возможности, его увеличения.

#### **Литература:**

1. Пчелин, И.М. Генетический полиморфизм серийных изолятов гриба *Trichophyton rubrum* (Castellani) – возбудителя онихомикоза и микоза стоп / И.М. Пчелин, М.А. Крючкова, Г.А. Чилина [и др.]. – Проблемы медицинской микологии. – 2018. – Т. 20, № 2. – С. 35-39.
2. Сергеев, А.Ю. Исследование современной эпидемиологии онихомикоза / А.Ю. Сергеев, О.Л. Иванов, Ю.В. Сергеев [и др.]. – Вестник дерматологии и венерологии. – 2002. – Т. 3. – С. 31-35.
3. Шкарин, В.В. Способ определения чувствительности микроорганизмов к дезинфицирующим средствам / В.В. Шкарин, А.С. Благоднарова, О.В. Ковалишена. – Клиническая лабораторная диагностика. – 2012. – № 6. – С. 55-56.
4. Sigurgeirsson, B. The prevalence of onychomycosis in the global population: a literature study / B. Sigurgeirsson, R. Baran – J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. – 2014. – V. 28. – P. 1480-91.

### **ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ КЛЕТОК ШТАММОВ ПАТОГЕННЫХ БУРКХОЛЬДЕРИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕТОДАМИ ПРОТЕОМНОГО АНАЛИЗА**

**Т.Н. Шаров, А.А. Будченко**

ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт»

Роспотребнадзора, г. Волгоград

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МЕЛИОИДОЗ И САП, ПРОТЕОМНЫЙ АНАЛИЗ, ИЗОЭЛЕКТРОФОКУСИРОВАНИЕ.

*Burkholderia pseudomallei* и *Burkholderia mallei* являются возбудителями сапа и мелиоидоза и отнесены к потенциальным агентам биотерроризма. Выявление и получение специфичных антигенов позволило бы на их основе создать диагностические препараты, которые будут более полезны в клинической практике для идентификации возбудителей сапа и мелиоидоза и диагностики болезней, вызванных ими. Методы протеомного анализа активно развиваются и применяются в микробиологии как для таксономической

идентификации микроорганизма, так и для анализа отдельных белков. В данной работе оптимизирован метод стерилизации бактериальной массы патогенных буркхольдерий для дальнейшего разделения с помощью метода электрофореза, возможности выделять отдельные белки или фракции из геля, а также проводить видовую идентификацию методом MALDI-TOF масс-спектрометрии.

*Burkholderia pseudomallei* and *Burkholderia mallei* are the causative agents of glanders and melioidosis and are classified as potential agents of bioterrorism. The identification and production of specific antigens would make it possible on their basis to create diagnostic preparations that would be more useful in clinical practice for identifying the pathogens of glanders and melioidosis and diagnosing the diseases caused by them. Methods of proteomic analysis are being actively developed and used in microbiology both for the taxonomic identification of a microorganism and for the analysis of individual proteins. In this work, the method of sterilizing the bacterial mass of pathogenic burkholderia is optimized for further separation using the electrophoresis method, the ability to isolate individual proteins or fractions from the gel, and also to carry out species identification by MALDI-TOF mass spectrometry.

Мелиоидоз и сап – опасные болезни человека и животных, возбудители которых, бактерии рода буркхольдерий *Burkholderia pseudomallei* и *B. mallei*, относятся ко второй группе патогенности (опасности) [1]. В Российской Федерации случаи мелиоидоза не регистрировались, а сап был ликвидирован в середине прошлого века. Однако актуальность изучения *B. pseudomallei* и *B. mallei* и диагностики вызываемых ими заболеваний, обусловлена возможностью завоза данных микроорганизмов из эндемичных для них территорий. Кроме того, эти возбудители внесены в список потенциальных агентов биотерроризма [6].

В последнее время протеомные методы быстро развиваются и эффективно применяются при изучении фенотипических свойств бактерий с целью их ускоренной идентификации, что в свою очередь приводит к более ранней диагностике вызываемых ими заболеваний путем выявления белков – маркеров микроорганизмов и иммуногенных антигенов, которые позволяют получать высокоспецифичные чувствительные диагностикумы [4]. Протеомные методы также активно применяются для изучения взаимосвязи между структурой белков буркхольдерий и вирулентностью [5]. А масс-спектрометрическая идентификация эффективно применяется как в клинической практике, так и в исследовательских целях.

**Цель работы:** оптимизировать метод стерилизации бактериальной массы патогенных буркхольдерий для дальнейшего разделения с помощью метода электрофореза, а также проведения масс-спектрометрической идентификации.

**Материалы и методы.** В работе использовали штаммы *B. pseudomallei*, *B. mallei*, *B. thailandensis*, *B. cepacia*. Для обеззараживания бактериальной массы, содержащей

суммарные клеточные белки, использовали прогрев при 85°C в течение различных временных интервалов: 30, 45, 60, 90, 120 и 150 минут.

Обеззараженный материал подвергали нескольким циклам обработки ультразвуком для наиболее эффективного разрушения клеточных мембран. После чего выделяли суммарные клеточные белки по методу Laemmli [3]. В первом направлении протеины разделяли методом изоэлектрофокусирования (ИЭФ) в трубках (диаметр – 3 мм) с 10% полиакриламидом и амфолитами диапазона pH 3–10 в течение 3,5 часов. Полученные при ИЭФ цилиндрические гели обрабатывали буфером с додецилсульфатом натрия (ДСН) и 2-меркаптоэтанолом и помещали сверху на пластину полиакриламидного геля с ДСН второго направления размером 16 мм x 14 мм. Электрофорез проводили при токе 5 мА в течение ночи. В качестве маркерных белков второго направления использовали коммерческий калибровочный набор для электрофореза в полиакриламидном геле («Amersham», США). Двумерные гели окрашивали красителем Кумасси G-250 и нитратом серебра.

На этапе масс-спектрометрической идентификации дополнительную подготовку проб не проводили. На плашку с ячейками наносили полученные после прогревания бактериальные клетки в объеме эквивалентном 0,5 мкл и 0,5 мкл гидроксикоричной кислоты в качестве матрицы. Контролем служили культуры клеток тех же штаммов буркхольдерий, однако пробоподготовку проводили по методу с использованием 70% раствора муравьиной кислоты и ацетонитрила [2].

**Результаты и обсуждение.** В ходе работы оптимизирован протокол обеззараживания клеток штаммов патогенных буркхольдерий для изучения методами протеомного анализа. Установлено, что оптимальным является прогрев до 85°C в течение 60 мин. Меньшее время прогрева не позволяет добиться конечной цели работы – обеззараживания клеток. В то время как более длительное температурное воздействие не представляется необходимым из-за отсутствия разницы в конечном результате. Проведено разделение клеточных белков, выделенных из бактериальной массы штаммов патогенных буркхольдерий, в полиакриламидном геле методом двумерного электрофореза. На основе полученных электрофореграмм построены карты распределения клеточных белков выбранных штаммов *Burkholderia pseudomallei*, *B. mallei*, *B. thailandensis*, *B. cepacia* с использованием программного обеспечения PDQuest и ImageJ. Карты обладают достаточной воспроизводимостью и могут быть использованы для анализа с помощью специализированного программного обеспечения (рисунок 1).

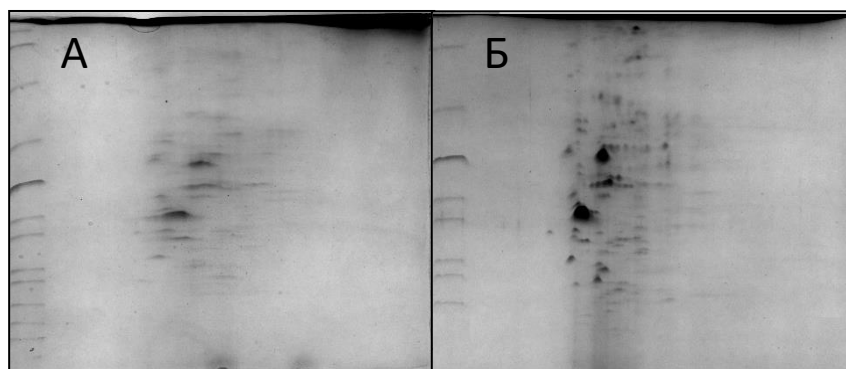


Рис. 1. Двумерные протеинограммы *Burkholderia pseudomallei* (А) и *B. mallei* (Б).

Также определено, что оптимизированный метод температурного обеззараживания бактериальной массы не оказывает негативного влияния на способность метода двумерного электрофореза разделять белковые фракции. Интересующие пятна возможно вырезать из геля для последующего расщепления с помощью протеаз и идентификации методом MALDI-TOF. Данный вывод сделан на основании сравнения белковых карт штаммов патогенных буркхольдерий после инактивации клеток двумя способами: общепринятым методом с использованием ацетона и оптимизированным протоколом с определенным температурным воздействием.

Кроме того, проведено масс-спектрометрическое профилирование штаммов исследуемых видов для определения влияния метода пробоподготовки на конечный состав внутриклеточных белков. Установлено, что прогревание клеток исследуемых штаммов в качестве метода стерилизации не оказывает отрицательного воздействия на результаты видовой идентификации методом MALDI-TOF масс-спектрометрии. Процентные показатели интенсивности основных массовых пиков не продемонстрировали значимого снижения интенсивности. Сопоставление спектров с референтными спектрами из базы данных SARAMIS не выявило существенных изменений в результатах идентификации. Ошибочной идентификации также не наблюдалось, во всех случаях уровень сходства с референтными спектрами был достаточно высоким для учета результата как достоверного (>80%, таблица 1).

Таблица 1.

Результаты видовой идентификации штаммов после различных методик обеззараживания

Штамм	Результат идентификации после инактивации в присутствии этанола	Результат идентификации после термообработки при 85°C в течение 60 мин
<i>B. pseudomallei</i> 100	<i>B. pseudomallei</i> 85%	<i>B. pseudomallei</i> 82%
<i>B. mallei</i> 10230	<i>B. mallei</i> 80%	<i>B. mallei</i> 85%
<i>B. thailandensis</i> 264	<i>Burkholderia</i> spp. 99%	<i>Burkholderia</i> spp. 90%
<i>B. cepacia</i> 2541	<i>Burkholderia</i> spp. 99%	<i>Burkholderia cepacia</i> 87%

Таким образом, выявлен оптимальный способ обеззараживания клеток вирулентных штаммов патогенных буркхольдерий, демонстрирующий эффективность при подготовке проб для электрофоретических методов фракционирования, а также анализа методом MALDI-TOF MS. Результаты исследования будут применяться при оценке возможности использования протеомного метода для определения и выделения маркерных белков с иммунологической активностью.

#### **Литература:**

1. Санитарные правила и нормы СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор). – М. 2021. С. 1.
2. Mariappan V., Vellasamy K.M., Vadivelu J. et al. Host-Adaptation of *Burkholderia pseudomallei* Alters Metabolism and Virulence: A Global Proteome Analysis. Scientific reports. – 2017. P. 7-21.
3. Meleady P. Two-Dimensional Gel Electrophoresis and 2D-DIGE. Methods Mol Biol. – 2018. Vol. 1664.P.3-14.
4. Patompon W., Sittiruk R. Sukkid Y. et al. A Proteome Reference Map of the Causative Agent of Melioidosis *Burkholderia pseudomallei*. Journal of Biomedicine and Biotechnology. – 2011. Vol. 6. P.5-16.
5. Scott A, Twine S., Fulton K. et al. Flagellar Glycosylation in *Burkholderia pseudomallei* and *Burkholderia thailandensis* J. of Bacteriology. – 2011. Vol. 193. P. 3577-3587.
6. Thompsona D., Crandalla K., Hardingb S., Smitherb S., Kittoa G. In silico analysis of potential diagnostic targets from *Burkholderia pseudomallei*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. – 2008. P. 102.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ОТДЕЛЕНИЯХ КОМБУСТИОЛОГИИ КАК ФАКТОР СДЕРЖИВАНИЯ РОСТА АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ**

**И.Ю. Широкова, Н.А. Иванова**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ, МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОЖОГОВЫЕ ПАЦИЕНТЫ.

Цель исследования – проведение анализа этиологической структуры инфекций у ожоговых пациентов и оценка чувствительности выделенных микроорганизмов к антибиотикам в отделениях комбустиологии.

Материал и методы. Проведено дескриптивное эпидемиологическое исследование с микробиологическим мониторингом на базе ожоговых отделений Университетской клиники Приволжского исследовательского медицинского университета. Исследовано 2037 клинических изолята, выделенных из раневого отделяемого пациентов в 2021 г. Видовая идентификация микроорганизмов выполнялась на MALDI-TOF масс-

спектрометре серии autoflex speed (Bruker Daltonik, Германия). Изучение чувствительности к антибактериальным препаратам проводилось на бактериологическом анализаторе Vitek 2 Compact (Biomerieux, Франция). Для сводки и группировки данных по видовому составу выделенной микрофлоры и ее свойствам использовали компьютерную программу «Микроб-2». Статистическая обработка данных выполнялась с помощью программы Microsoft Office Excel 2007.

Результаты. В ходе проведенного микробиологического мониторинга во взрослом и детском ожоговых отделениях в этиологической структуре доминировал *Acinetobacter baumannii*. Его удельный вес был одинаков и составил 15% [95% ДИ 12.6-17.3], [95% ДИ 10.7-19.3]. Второе место занимали стафилококки. Во взрослых ожогах лидировал *Staphylococcus aureus* – 14% [95% ДИ 11.6-16.3], у детей превалировал *Staphylococcus epidermidis* и его доля составила 12% [95% ДИ 8.0-15.9]. Третьим по значимости микроорганизмом во взрослом отделении был *Klebsiella pneumoniae* 13% [95% ДИ 10.7-15.2], в детском – *Enterobacter faecalis* 10% [95% ДИ 5.6-14.3]. Штаммы *Acinetobacter baumannii* ожоговых пациентов имели высокий уровень резистентности к цефалоспорином, фторхинолонам, карбапенемам. Все выделенные изоляты *Staphylococcus*, spp ожоговых отделений были достаточно чувствительны к линезолиду, ванкомицину и тигециклину, но в 40% имели резистентность к цефалоспорином и к аминогликозидам.

The purpose – conducting an analysis of the etiological structure in burn patients and determining the sensitivity of those isolated to antibiotics in the combustiology departments.

Material and methods. A descriptive epidemiological study with microbiological monitoring was carried out on the basis of the burn departments of the University Clinic of the Privolzhsky Research Medical University. We studied 2037 clinical isolates isolated from the wound discharge of patients in 2021. Species identification of microorganisms was performed on a MALDI-TOF autoflex speed mass spectrometer (Bruker Daltonik, Germany). The study of sensitivity to antibacterial drugs was carried out on a bacteriological analyzer Vitek 2 Compact (Biomerieux, France). To summarize and group data on the species composition of the isolated microflora and its properties, the computer program "Microbe-2" was used. Statistical data processing was performed using Microsoft Office Excel 2007.

The results. During the microbiological monitoring conducted in the adult and children's burn departments, *Acinetobacter baumannii* dominated in the etiological structure. Its specific gravity was the same and amounted to 15% [95% CI 12.6-17.3], [95% CI 10.7-19.3]. Second place was occupied by staphylococci. In adult burns, *Staphylococcus aureus* was the leader – 14% [95% CI 11.6-16.3], in children *Staphylococcus epidermidis* prevailed and its share was 12% [95% CI 8.0-15.9]. The third important microorganism in the adult department was *Klebsiella pneumoniae* 13% [95% CI 10.7-15.2], in the children's department – *Enterobacter faecalis* 10% [95% CI 5.6-14.3]. *Acinetobacter baumannii* strains of burn patients had a high level of resistance to cephalosporins, fluoroquinolones, carbapenems. All isolates of *Staphylococcus* spp from burn departments were well sensitive to linezolid, vancomycin and tigecycline, but 40% were resistant to cephalosporins and aminoglycosides.

**Введение.** Установление микробной картины и резистентности возбудителей необходимо для адекватной антибактериальной терапии [3, 6]. Вопрос о распространенности антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов особенно остро стоит в ожоговых отделениях, где пациенты в силу особенностей полученных травм подвержены внутрибольничным инфекциям в большей степени, чем другие госпитализированные больные [1]. Утрата защитного кожного барьера как первой линии

защиты и дефекты, возникающие в иммунной системе пациента, делают поврежденную ткань подходящей средой для микробного роста. Показано, что около 30–80% ожоговых больных находятся под угрозой внутрибольничных инфекций [2]. Планирование и оптимизация антибактериальной терапии возможны только на основании данных локального микробиологического мониторинга с учетом резистентности возбудителей в каждом конкретном стационаре, отделении и для отдельных нозологий [4, 7].

**Цель исследования** – проведение анализа этиологической структуры инфекций у ожоговых пациентов и оценка чувствительности выделенных микроорганизмов к антибиотикам в отделениях комбустиологии.

**Материалы и методы.** Проведено дескриптивное эпидемиологическое исследование с микробиологическим мониторингом на базе ожоговых отделений Университетской клиники ФГБОУ ВО «Приволжского исследовательского медицинского университета» Минздрава России. Работа включала изучение этиологической структуры инфекций у ожоговых пациентов, фенотипическую оценку чувствительности к антибиотикам микроорганизмов, выделенных от пациентов в 2021 году. Исследовано 2037 клинических изолята. Видовая идентификация микроорганизмов выполнялась на MALDI-TOF масс-спектрометре серии autoflex speed (Bruker Daltonik, Германия). Изучение чувствительности к антибактериальным препаратам проводилось на бактериологическом анализаторе Vitek 2 Compact (Biomerieux, Франция). Чувствительность бактерий к антибиотикам определяли согласно клиническим рекомендациям «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам, версия-2021-01». Для сводки и группировки данных по видовому составу выделенной микрофлоры и ее свойствам использовали компьютерную программу «Микроб-2». Статистическая обработка данных выполнялась с помощью программы Microsoft Office Excel 2007.

**Результаты.** Во взрослом ожоговом отделении было отобрано 1317 проб биоматериала (в том числе раневое отделяемое, кровь, моча, слизистая трахеи). Доля положительных проб составила 85,2%. Наибольший удельный вес положительных результатов пришелся на раневое отделяемое. Всего было выделено 864 этиологически значимых микроорганизма. Ведущие позиции среди выделяемых микроорганизмов в 2021 году занимали микроорганизмы: *Acinetobacter baumannii* – 15% [95% ДИ 12.6-17.3], *Staphylococcus aureus* – 14% [95% ДИ 11.6-16.3], *Klebsiella pneumoniae* – 13% [95% ДИ 10.7-15.2].

Процент резистентных изолятов *A. baumannii* к антибиотикам в 2021 г. колебался от 16,2% к тигециклину до 100% к тетрациклину, пиперациллину и азтреонаму. Доля



резистентности к цефалоспорином составила 96% (к цефтазидиму – 95,9%, к цефепиму – 96,1%), к фторхинолонам 95% (к ципрофлоксацину – 96,1%, к левофлоксацину – 94,4%). Резистентность к аминогликозидам колебалась от 53,2% к тобрамицину до 83,6% к гентамицину и амикацину. Доля резистентности к карбапенемам составила 79% (к меропенему – 77,2%, к имипенему – 79,27, к дорипенему – 82,6%). Также обращают на себя внимание штаммы, чувствительные при увеличенной экспозиции к таким препаратам, как тигециклин (8,8%), триметоприм-сульфаметоксазол (9,9%), цефоперазон-сульбактам (12,3%) и ампициллин-сульбактам (17,2%).

Все клинические изоляты *K. pneumoniae* в 2021 г. проявили 100% устойчивость к цефалоспорином (цефазолину и цефокситину), пенициллинам (пиперациллину и ампициллину), фосфомицину, нитрофурантоину, норфлоксацину, рифампицину, амоксициллин-клавулановой кислоте, тикарциллин-клавулановой кислоте. Доля резистентности к цефалоспорином варьировалась от 1,9% к цефтазидим-авибактаму до 99% к цефуроксиму и цефалексину. Устойчивость к фторхинолонам и аминогликозидам также была на высоком уровне: амикацин – 36,8%, нетилмицин – 56,6%, гентамицин – 76%, тобрамицин – 95,7%; ципрофлоксацин и левофлоксацин – 96%. Доля устойчивости к карбапенемам составила в среднем 51,3%: имипенем – 35,7%, меропенем – 21,7%, дорипенем – 53,9%, эртапенем – 83,5%.

Фенотипически у *S. aureus* резистентность в 2021 году была представлена в пределах от 3,4% к фузидовой кислоте до 68,2% к левофлоксацину. К тигециклину, линезолиду и ванкомицину устойчивости выявлено не было. Не существенные различия наблюдаются по чувствительности к фторхинолонам и цефалоспорином, соответственно 58,3% и 55,9%.

В детском ожоговом отделении за 2021 год отобрано 720 проб биоматериала (в том числе раневое отделяемое, кровь, слизистая носа, слизистая зева). Из них доля положительных составила 71,3%. Всего было выделено 264 микроорганизма. Ведущее место в этиологии принадлежит микроорганизмам *Acinetobacter baumannii* – 15% [95% ДИ 10.7-19.3], *Staphylococcus epidermidis* – 12% [95% ДИ 8.0-15.9], *Enterococcus faecalis* – 10% [95% ДИ 5.6-14.3].

Процент резистентных к антибиотикам *A. baumannii* в 2021 г. колебался от 14,6% к тигециклину до 100% к пиперациллину, цефтазидим-авибактаму и азтреонаму. Восприимчивыми к колистину оказались 97,5% штаммов. Доля резистентности к аминогликозидам составляла 70%: 45,7% к тобрамицину, 61,4% к нетилмицину, 85,7% к амикацину, 88,1% к гентамицину; к карбапенемам – 84%: 81,4% к меропенему, 87,2% к имипенему, 85% к дорипенему. Не существенные различия наблюдаются по

чувствительности к фторхинолонам и цефалоспорином: 94,9% к ципрофлоксацину, 97,2% к левофлоксацину, 92,5% к цефепиму, 96,4% к цефтазидиму.

Максимальная чувствительность *S. epidermidis* в 2021 году проявлялась к линезолиду, ванкомицину и тигециклину – 100%. Резистентность к фторхинолонам варьировала от 23,1% к левофлоксацину до 35,5% к ципрофлоксацину. Доля резистентности к цефалоспорином составила 42,9% к цефокситину, к аминогликозидам – 45,7% (гентамицин).

Все клинические изоляты *Enterococcus faecalis* проявили 100% устойчивость к гентамицину, стрептомицину. К остальным антибиотикам выявлена чувствительность от 88% к ампициллину до 100% к тигециклину, линезолиду, ванкомицину.

**Выводы.** В ходе проведенного микробиологического мониторинга во взрослом и детском ожоговых отделениях в этиологической структуре доминировал *Acinetobacter baumannii*. Его удельный вес был одинаков и составил 15% [95% ДИ 12.6-17.3], [95% ДИ 10.7-19.3]. Второе место занимали стафилококки. Во взрослых ожогах лидировал *Staphylococcus aureus* – 14% [95% ДИ 11.6-16.3], у детей превалировал *Staphylococcus epidermidis* и его доля составила 12% [95% ДИ 8.0-15.9]. Третьим по значимости микроорганизмом во взрослом отделении был *Klebsiella pneumoniae* 13% [95% ДИ 10.7-15.2], в детском – *Enterobacter faecalis* 10% [95% ДИ 5.6-14.3]. Штаммы *Acinetobacter baumannii*, изолированные от ожоговых пациентов имели высокий уровень резистентности к цефалоспорином, фторхинолонам, карбапенемам – 96%, 95% и 79% во взрослом отделении, 94%, 96% и 84% в детском отделении соответственно. Все выделенные изоляты *Staphylococcus spp* ожоговых отделений обладали полной чувствительностью к линезолиду, ванкомицину и тигециклину, но в 40% имели резистентность к цефалоспорином и аминогликозидам.

Полученные нами ретроспективные данные по распространению микрофлоры в стационаре и устойчивости ее к известным антибактериальным препаратам подтверждают целесообразность проведения микробиологического мониторинга и служат основой для оптимизации схем этиотропной терапии, поиска и создания новых эффективных антибиотиков в борьбе с возбудителями инфекционных заболеваний, в том числе инфекций связанных с оказанием медицинской помощи. Среди бактерий, чья резистентность к антибиотикам представляет серьезную угрозу и для борьбы с которыми требуется разработка новых антимикробных препаратов, следует отметить штаммы *Acinetobacter baumannii* и *Staphylococcus aureus*- возбудители критически высокого и высокого уровня приоритетности соответственно [5].

## Литература:

1. Leseva M, Arguirova M, Nashev D, Zamfirova E, Hadzhyiski O. Nosocomial infections in burn patients: etiology, antimicrobial resistance, means to control. *Annals of Burns and Fire Disasters*. 2013 Mar 31;26(1): 5-11.
2. Church D, Elsayed S, Reid O, et al. Burn wound infections. *Clin Microbiol Rev*. 2006;19(2): 403-434. doi:10.1128/CMR.19.2: 403-434.
3. Стратегия и тактика применения антимикробных средств в лечебных учреждениях России, Российские национальные рекомендации, Москва, 2012, раздел 4: 23-29.
4. Бандурова Е.А., Шуматов В.Б., Елисеева Е.В. Локальный микробиологический мониторинг и антибиотикорезистентность основных патогенов у пациентов с хирургической патологией в отделении интенсивной терапии. *Тихоокеанский медицинский журнал* 2012; № 3: 25-29.
5. Всемирная организация здравоохранения. ВОЗ публикует список бактерий, для борьбы с которыми срочно требуется создание новых антибиотиков. URL: <https://www.who.int/ru/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>.
6. Козлов Р.С., Стецюк О.У., Андреева И.В. Цефтазидим-авибактам: новые «правила игры» против полирезистентных грамотрицательных бактерий. *КМАХ*. 2018. Т. 20. № 1: 24-34.
7. Гренкова Т.А., Селькова Е.П., Гусарова М.П., Ершова О.Н. и др. Контроль за устойчивостью микроорганизмов к антибиотикам, антисептикам и дезинфицирующим средствам. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2014; 1 (74): 29-33.

## ИММУННЫЙ ОТВЕТ НА МЕТАБОЛИТЫ СИМБИОНТНЫХ КОРИНЕБАКТЕРИЙ

Е.А. Шмелёва<sup>1</sup>, Э.Р. Матвиенко<sup>2</sup>, А.В. Мелихова<sup>2</sup>, А.В. Сафронова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, г. Москва

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Ставрополь

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** CORYNEBACTERIUM DIPHTHERIAE TOX<sup>-</sup>, МЕТАБИОТИК, ВРОЖДЕННЫЙ ИММУНИТЕТ.

Длительное носительство возбудителя дифтерии протекает при гипервысоких титрах защитных антитоксических антител и сопровождается хроническим воспалительным состоянием ротоглотки. Применение метабиотического препарата из симбионтных коринебактерий (*Corynebacterium diphtheriae* tox<sup>-</sup>) инициирует реакции иммунного гомеостаза, реализует восстановление микросимбиогенеза в биотопе верхних дыхательных путей. Носительство прекращается, воспалительные процессы в ротоглотке исчезают.

Long term carriage of the causative agent of diphtheria proceeds with hyper-high titers of protective antitoxic antibodies and is accompanied by a chronic inflammatory condition of the oropharynx. The use of the metabiotic preparation from symbiotic corynebacteria (*C. DIPHTHERIAE TOX<sup>-</sup>*) initiates immune homeostasis reactions, implements the restoration of microsimbiogenesis in the biotope of the upper respiratory tract. The carriage stops, inflammatory processes in the oropharynx disappear.

Острые респираторные заболевания (ОРЗ) занимают лидирующее место в инфекционной патологии. У пациентов часто болеющих ОРЗ и ОРВИ в большинстве случаев имеет место ЛОР-патология на фоне иммунодефицитных состояний. Это – тонзиллиты, риносинуситы, фарингиты, ларингиты, отиты [1]. В развитии этих заболеваний непосредственно участвуют местные структуры – миндалины, лимфоидная ткань, ассоциированные со слизистыми оболочками верхних дыхательных путей и системой мукозального иммунитета [2]. Таким заболеваниям часто подвержены большие коллективы людей. Эти больные составляют группы риска по развитию бронхолегочных и отоларингологических заболеваний, нуждаются в адекватной реабилитации в период реконвалесценции и в профилактике повторных заболеваний. Возбудителями заболеваний связанных с ЛОР-патологией, как правило, являются патогенные или условно-патогенные микроорганизмы.

Молекулярно-генетические методы идентификации микроорганизмов в различных биотопах человека, показали, что их количество невероятно велико. Обитающие в открытых полостях человека микробные сообщества являются жизненно важным фактором, поскольку их метаболиты вовлекаются в синтез и деградацию, как собственных субстанций, так и макроорганизма, и вносят значительный положительный вклад в физиологию человека [5].

Ведущая роль в симбиогенезе экосистем человека принадлежит симбионтным бактериям. Значение условно-патогенных и патогенных бактерий вторично, кратковременно активно и проявляется только при дисбиотических нарушениях. В то время как симбионтные бактерии и их метаболиты определяют ведущую роль в симбиогенезах экосистем человека. Следовательно, функциональное влияние метаболитов симбионтных бактерий на механизмы иммунной системы закреплены эволюцией (в том числе в онтогенезе), являются врожденными и безопасными для макроорганизма [7].

Поэтому выбор симбионтных бактерий и их метаболитов определяет положительный эффект коррекции иммунитета и функционирования микробиотопа в пределах физиологической нормы. Биохимическая природа и функциональная активность препарата-метабиотика должна вносить только положительный вклад как в микросимбиогенез биотопа, так и в иммунный ответ организма человека.

Длительное носительство возбудителя дифтерии Cd (tox+) протекает на уровне высоких и гипервысоких защитных титров антитоксических антител в крови и при хроническом воспалительном состоянии слизистых ротоглотки. Санация антибиотиками и антисептиками не предотвращает длительного и рецидивирующего носительства Cd (tox+). Для лечения носителей был предложен препарат-метабиотик, состоящий из

структурных компонентов клеточной стенки нетоксигенных симбионтных коринебактерий, которые входят в состав микробиома человека, идентифицируются во всех биотопах, и их метаболиты принимают участие как в симбиогенезе микрэкосистем слизистых носа, ротоглотки, кожи, так и в иммунных реакциях макроорганизма [5, 6].

**Цель работы:** показать иммуногенную активность препарата из симбионтных коринебактерий – иммунокорректора микросимбиоза в биотопе верхних дыхательных путей.

**Материалы и методы.** Использован препарат Кодивак – пептидогликан клеточных стенок, который предназначен для лечения длительных носителей и носителей реконвалесцентов возбудителя дифтерии. Курс лечения состоял из трехкратного подкожного введения препарата в дозах, соответствующих возрасту. Клиническое, бактериологическое, иммунологическое обследование было проведено у 40 взрослых – длительных носителей Cd (tox+). Определение численности субпопуляций лимфоцитов проводили с помощью моноклональных антител методом непрямой иммунофлюоресценции и согласно методическим указаниям «Доклиническая и клиническая оценка иммуномодулирующего действия вакцинных препаратов» [3, 4].

**Результаты.** До лечения в крови длительных носителей Cd (tox+) с патологией ЛОР-органов выявлены индивидуальные отклонения в содержании лимфоцитов по сравнению с содержанием популяций этих же клеток в крови здоровых лиц. После лечения у всех носителей прекратилось выделение Cd (tox+), а состояние ротоглотки стало соответствовать физиологической норме. Введение Кодивак способствовало оптимальному содержанию субпопуляций лимфоцитов. Поствакцинальные соотношения Т-хелперов и Т-супрессоров (CD4 и CD8) соответствовало показателям физиологической нормы, т.е. доминирования поствакцинальной иммуносупрессии не наблюдалось. Все обследованные 40 человек в зависимости от исходных показателей были разделены на три группы. В первую группу вошли носители с низким исходным содержанием лимфоцитов, во вторую – с высоким, и в третью – с показателями содержания лимфоцитов, соответствующих норме (таблица 1).

После проведения курса лечения препаратом низкое содержание лимфоцитов увеличилось у всех пациентов, приближаясь к показателям нормы. Содержание лимфоцитов в крови лиц второй группы с высоким содержанием лимфоцитов снизилось, приближаясь к показателям контрольной группы. У носителей третьей группы, в крови которых исходное содержание лимфоцитов соответствовало норме, после введения препарата количество лимфоцитов в крови осталось прежним, т.е. оно колебалось в пределах верхней и нижней границы нормы.

Таблица 1.

Численность субпопуляций лимфоцитов у длительных носителей возбудителя дифтерии до и после введения метабактерина

Группы		Субпопуляции лимфоцитов (% в 1 мл крови)					
		CD3 Т-клетки	CD4 Т-хелперы	CD8 Т-супрес- соры	CD4/CD8 Тх/Тс	CD16 НК-клетки	CD19 В-клетки
Здоровые, норма		67,1±1,7	44,5±1,2	25,7±2,1	1,73±0,12	15,0±1,0	11,8±1,3
Исходные показатели ниже нормы	до	55,7±2,3**	34,3 ± 0,9***	18,7±0,8**	1,37±0,06*	8,5±0,8***	8,5±0,6
	после	67,6±3,0 n=11	36,2±1,5*** n=28	23,5±1,2 n=20	1,62±0,08 n=17	10,1±1,3** n=21	15,8±2,3 n=4
Исходные показатели выше нормы	до	75,7±1,9**	54,0±1,9**	29,4±0,8*	2,52±0,17**	23,3±1,8**	24,6±1,3***
	после	68,6±2,0 n=13	39,4±2,3 n=7	22,4±1,1 n=10	1,63±0,08 n=12	15,3±1,7 n=12	17,0±1,1** n=26
Исходные показатели соответст- вуют норме	до	66,5±0,4	44,0±0,0	26,0±0,4	1,71±0,03	15,1±0,4	12,0±0,0
	после	64,1±2,9 n=14	38,5±3,2 n=4	22,19±1,0 n=16	1,84±0,2 n=11	12,3±1,5 n=7	19,3±0,8 n=3

Примечание: n – число обследованных; отличие от нормы значимо при  $p^* < 0,05$ ;  $^{**} < 0,01$ ;  $^{***} < 0,001$ .

Полученные данные свидетельствуют об избирательном иммуномодулирующем воздействии метабактерина на иммунную систему человека. Показатели содержания лимфоцитов находятся в прямой зависимости от исходного иммунного статуса. Так, при низкой исходной концентрации наблюдается стимуляция их содержания, при высокой – снижение, при концентрации, соответствующей норме, содержание лимфоцитов не меняется. Следовательно, можно говорить об иммунологической безвредности препарата и его иммунокорригирующих свойствах. У всех носителей прекратилось выделение Cd (tox+), подтвержденное бактериологическим анализом, а состояние ротоглотки соответствовало физиологической норме.

**Заключение.** Длительное носительство Cd (tox+), сопровождающиеся воспалительным инфекционным процессом на слизистых верхних дыхательных путей, а также персистированием условно-патогенных микроорганизмов (стафилококков, пневмококков, стрептококков и др.), нарушением иммунного статуса и симбиотных отношений в биотопе. После лечения метабактериальным препаратом наблюдается положительный saniрующий эффект: прекращение выделения Cd (tox+), исчезновение микродисбиотических и хронических воспалительных процессов.

Полученные результаты подтверждают возможность использования препарата Кодивак не только для санации длительных носителей, но и в терапевтических и профилактических целях, в коллективах риска по заболеваемости ОРЗ и ОРВИ, а также в качестве неспецифического иммуномодулирующего средства для восстановления микросимбиогенеза в биотопах верхних дыхательных путей.

### **Литература:**

1. Иммунология и аллергология для ЛОР-врачей. Под редакцией Д.К. Новикова. 2006. Медицинское информационное агенство.
2. Козлов И.К. Микробиота, мукозальный иммунитет и антибиотики: тонкости взаимодействия «РМЖ». Русский медицинский журнал, № 8 (I). С. 19-27.
3. Краскина Н.А., Лопатина Т.К., Бляхер М.С. и др. Оценка иммуномодулирующего действия вакцинных препаратов. // Методические рекомендации (доклиническая и клиническая оценка). М., 1990.
4. Николаенко В.Н. Сдвиги в системе иммунокомпетентных клеток у людей, иммунизированных различными вакцинными препаратами. Автореф. дисс. канд. мед. наук., М., 1990.
5. Суворов А.Н. Мир микробов и человек. Природа. 2015. № 5. С. 11-19.
6. Шмелева Е.А. Биологическая функция клеточных стенок *C. diphtheriae* и научно-производственная разработка иммуномодулирующего препарата Кодивак. Автореф. дисс.докт. биол. наук. М., 1991.
7. Alexander K.L., Torgan S.R., Elsun Ch.O. Microbiota activation and regulation of innate and adaptive immunity. «Immunol. Rev.», 2014. V. 260, № 1. P. 206-220.

**РАЗДЕЛ 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ  
ОБЩЕСТВЕННЫМ ЗДОРОВЬЕМ. ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

**МЕСТО И РОЛЬ ПРОЕКТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ  
МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ**

**Е.Б. Абросимова, Л.Н. Коптева**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ, КАСКАДНАЯ МОДЕЛЬ, ГИБКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, СМЕШАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ, БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Объектом исследования являются технологии управления проектами, и их роль в управлении медицинской организации. Рассматриваются различные технологии управления проектами и определяется область их применения при управлении медицинской организации. Основным результатом работы является разработка рекомендаций по применению технологий проектного управления.

The object of the study is project management technologies and their role in the management of a medical organization. Various project management technologies are considered and the scope of their application in the management of a medical organization is determined. The main result of the work is the development of recommendations on the use of project management technologies.

С древних времен и до нашего времени человечество использует проектное управление для реализации самых смелых начинаний, которые требуют слаженной работы большого количества людей. Примером может служить и первобытная охота на диких зверей, и строительство технически сложных объектов, таких как древние пирамиды, и реализация современных космических миссий.

Но технологии проектного управления могут применяться не только для решения масштабных задач: большинство руководителей так или иначе сталкивается с проектами в повседневной жизни, и медицинские организации здесь не являются исключением. Согласно PMBOK (Project Management Body Of Knowledge – свод знаний по управлению проектами), управление проектами есть применение знаний, навыков, инструментов и техник при выполнении проектной деятельности для достижения требований проекта и запланированных результатов [1]. Управление проектами является частью системы



менеджмента организации. Проектные команды могут достигать результатов, используя широкий перечень подходов: предиктивный, гибридный, адаптивный.

Предиктивный подход предполагает, что содержание проекта, а также сроки и стоимость, необходимые для выполнения данного содержания, определяются на как можно более ранней стадии жизненного цикла.

Гибридный – это сочетание методологий Waterfall (водопадная/каскадная модель) и Agile (гибкие технологии). Это гибкий и при этом хорошо структурированный метод, который можно использовать для различных проектов. Гибридная методология уделяет особое внимание первичному сбору и анализу требований.

Адаптивный подход предполагает непрерывную гармонизацию процессов и постоянные изменения в проекте, исходя из изменений его внешнего и внутреннего окружения. Подход не предполагает шаблонов и подготовленных заранее решений.

Так как все проекты разные, то не существует идеальной или универсальной системы управления проектами. Также не существует системы, которая бы подходила каждому руководителю и была удобна для всех членов команды. Однако за время существования проектного управления было создано немало эффективных методологий и стандартов, которые могут успешно применяться и в управлении медицинской организацией.

Наиболее известны такие методологии, как:

- Классический проектный менеджмент – основан на «водопадном» или каскадном цикле, при котором задача передается последовательно по этапам, напоминающим поток.

- Agile – гибкий итеративно-инкрементальный подход к управлению проектами и продуктами, ориентированный на динамическое формирование требований и обеспечение их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся рабочих групп, состоящих из специалистов различного профиля. Существует множество методов, базирующихся на идеях Agile, самые популярные из которых – Scrum и Kanban.

- Scrum – это эмпирический метод, на основе потоков обратной связи, который, как и все эмпирические подходы управленческих процессов, опирается на три принципа: прозрачность, контроль и адаптация, что требует доверия и открытости в коллективе.

- Kanban – метод управления разработкой, реализующий принцип «точно в срок» и способствующий равномерному распределению нагрузки между членами команды.

Каковы же место и роль проектных технологий в управлении медицинской организацией? Как и в любой организации проектные технологии могут применяться для повышения прозрачности, экономии бюджетных средств, сокращения непроизводительных потерь. Исходя из российского опыта при переходе на проектное управление потери сокращаются на 15–20%, а достижение поставленных задач ускоряется на 15–30%.

Основную роль проектное управление играет при решении стратегических задач, обеспечивая точно в срок и с нужным качеством достижение поставленных целей. Применение гибридного подхода в данном случае обеспечивает существенные преимущества – пошаговую плановую исполнимость проекта и его высокую адаптивность к изменению окружающей среды.

Также проектные методологии позволяют запустить инновационное развитие медицинской организации, обеспечивая внедрение лучших управленческих практик, таких как Lean-менеджмент (бережливые технологии), автоматизация и цифровизация бизнес-процессов и другие.

На государственном уровне принят приоритетный проект, реализуемый в 2017–2023 гг. Минздравом РФ – «Создание новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь» («Бережливая поликлиника»). Проект направлен на решение основных проблем российского здравоохранения, связанных с огромными потерями временных и финансовых ресурсов, которые снижают качество и доступность медицинской помощи.

Как пример, внедрение бережливых технологий позволило ГАУЗ «Брянская областная больница № 1» добиться снижения средней продолжительности пребывания пациентов в отделении неотложной помощи на 20–30%; сократить на 3–6 часов длительность процедуры выписки из стационара; на 25% – продолжительность полного комплекса процедур в операционных; обеспечить количество операций, начатых точно в срок, на 100% [2].

Наиболее интересным является применение проектных методологий при разработке уникальных продуктов или услуг. Так, например, СПб ГУЗ «Женская консультация № 22» благодаря применению проектного управления в короткие сроки и с ограниченным финансированием внедрила ряд современных и малоинвазивных медицинских технологий в повседневную практику [3].

Городская поликлиника № 4 Канавинского района г. Н. Новгорода стала одной из первых, где был реализован проект «Бережливая поликлиника». В результате проекта время прохождения профилактического осмотра сократилось в 7 раз, пропускная способность процедурного кабинета увеличилась с 24 до 70 пациентов в день, увеличилась пропускная способность кабинета врача-терапевта участкового в 1,5 раза, дневного стационара в 1,7 раза [4].

И, наконец, нельзя забывать о роли проектного управления в деятельности медицинских вузов, особенно в тех, где имеется собственная клиническая база. Применение проектных методологий, в данном случае, единственно возможный способ

достижения целей развития, способный обеспечить единые правила игры и прозрачность бизнес-процессов, исключив хаос и предвзятость в принятии решений по поддержке инициатив подразделений или творческих коллективов [5].

#### **Литература:**

1. Руководство к своду знаний по управлению проектом (Руководство PMBOK) (A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) / Институт управления проектами (Project Management Institute, PMI), 2017. – 762 с.
2. Чернышева Е.Н., Макарова-Коробейникова Е.П. Лин-технологии в управлении медицинской организацией // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 2-2. – С. 352-357.
3. Комличенко Э.В., Кутуева Ф.Р., Иванов А.В. Использование метода проектного управления в условиях амбулаторного государственного учреждения здравоохранения на примере СПб ГУЗ «Женская консультация № 22» // Менеджмент в здравоохранении. – 2010. – № 9. – С. 23-28.
4. Коптева Л.Н., Пудова И.А. и др. Опыт внедрения новой модели оказания первичной медико-санитарной помощи в поликлинике // Сборник научных трудов «Актуальные вопросы профилактической медицины и санитарно-эпидемиологического благополучия населения: факторы, технологии, управление и оценка рисков». – 2020. – С. 112-117.
5. Кобякова О.С., Табакаев Н.А. и др. Проектное управление в медицинском вузе: PER ASPERA AD ASTRA // Университетское управление: практика и анализ. – 2018. – Т. 22, № 2. – С. 56-63.

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРПОРАТИВНЫХ ПРОГРАММ УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ**

**Н.А. Алексеева**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** УКРЕПЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОГРАММ ЗДОРОВЬЯ.

В статье представлены результаты исследования международного опыта эффективности корпоративных программ укрепления здоровья работающего населения. Мировая практика показывает, что правильно организованное управление здоровьем сотрудников позволяет снизить заболеваемость в коллективе, и в результате уменьшить средний срок временной нетрудоспособности. Профилактические программы формируются из ряда приоритетных, часто инновационных, диагностических и оздоровительно-реабилитационных мероприятий, предназначенных для реализации в условиях производственной среды. По данным проведенных исследований определено, что использование корпоративных программ укрепления здоровья работников способствует сохранению здоровых трудовых ресурсов, сокращению трудопотерь по болезни и повышению имиджа компании.

The article presents the results of a study of international experience in the effectiveness of corporate health promotion programs for the working population. World practice shows that properly organized health management of employees can reduce morbidity in the team, and as a result reduce the average period of temporary disability. Preventive programs are formed from a number of priority, often innovative, diagnostic and health and rehabilitation measures designed to be implemented in an industrial environment. According to the research, it was determined that the use of corporate employee health promotion programs contributes to maintaining healthy labor resources, reducing labor loss due to illness and improving the company's image.

**Введение.** В соответствии с современной концепцией сохранения и укрепления здоровья работающего населения работодатели внедряют корпоративные программы профилактики хронических неинфекционных заболеваний. Основной задачей внедрения корпоративных программ является формирование здорового образа жизни, что было сформулировано в Указе Президента Российской Федерации от 07.05.18 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.» [5]. Профилактические программы позволяют проводить динамическое наблюдение за состоянием сотрудников, своевременно выявляя имеющиеся отклонения, также укрепляют социальные связи в рабочем коллективе и создают стойкую приверженность к ведению здорового образа жизни [3].

**Цель:** на основании литературных данных оценить эффективность корпоративных программ укрепления здоровья работающего населения.

**Материалы и методы.** Проводился поиск статей, по ключевым словам, *здоровый образ жизни, укрепление здоровья работающих, эффективность программ здоровья, корпоративные программы*. При написании данной статьи авторы использовали нормативно правовые документы (Федеральные законы, постановления Правительства РФ, приказы МЗ РФ), опубликованные ранее отечественные [6] и зарубежные [3, 7] источники литературы из научных баз eLIBRARY, КиберЛенинка, ScienceDirect, Springer с глубиной исследования 5 лет. На основе данного материала был проведен SWOT-анализ эффективности внедрения корпоративных программ укрепления здоровья.

**Результаты и обсуждение.** Согласно опубликованным исследованиям, приведенным Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ), за период с 2000 по 2019 г. [8], основными причинами смертности работающего населения являются хронические неинфекционные заболевания, лидирующие позиции занимают болезни системы кровообращения [1, 2]. Кроме того, в исследованиях подчеркнуто, что ранняя диагностика и профилактика данных заболеваний может значительно снизить число летальных исходов.

Таблица 1.

Результаты SWOT-анализа эффективности внедрения корпоративных программ  
укрепления здоровья

Факторы	Преимущества	Недостатки
Внутренние	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Укрепление, сохранение здоровья, сокращение сроков восстановления после перенесенных заболеваний</li> <li>* Популяризация здорового образа жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Вовлечение подавляющего числа работников</li> <li>* Дефицит врачебных кадров</li> </ul>
Внешние	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Повышение продуктивности сотрудников</li> <li>* Формирование здорового психологического климата в коллективе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Экономический эффект проявляется спустя длительный промежуток времени</li> </ul>

В то же время ряд исследователей отмечают, что смертность трудоспособного населения в 2020 году по отношению к 2005 снизилась: в Центральном федеральном округе на 272 тыс. чел.; в Северо-западном федеральном округе на 422 тыс. чел.; в Южном федеральном округе на 185 тыс. чел.; в Северо Кавказском федеральном округе 131 тыс. чел.; в Приволжском федеральном округе на 240 тыс. чел.; в Уральском федеральном округе на 239 тыс. чел.; в Сибирском федеральном округе 351 тыс. чел.; в Дальневосточном федеральном округе 365 тыс. чел. [5].

Одним из немаловажных факторов, оказывающих влияние на здоровье работников, является их график работы. Как выяснили исследователи Высшей школы экономики (НИУ ВШЭ), в 2017 году 4,5 млн россиян трудились более 40 часов в неделю. При этом 75% перерабатывали до десятичасов в неделю, а остальные проводили в офисе еще больше времени. Опросы hh.ru показали, что 16% опрошенных работников задерживаются на работе каждый день, 43% – несколько раз в неделю, 19% – не более одного раза в неделю и только 8% – никогда не остаются в офисе дольше положенного. Таким образом, более 60% работников готовы жертвовать своим свободным временем в ущерб своему здоровью.

Концептуализация профессионального стресса и нарушений работоспособности является необходимым условием в разработке и применении стратегий по сохранению и укреплению здоровья на рабочих местах, особенно при коммуникативных и информационно-насыщенных видах трудовой деятельности [7].

Развитием стратегии управления здоровьем работников явилось принятие международного стандарта ISO 45001:2018 «Occupational health and safety management systems» («Системы менеджмента профессионального здоровья и безопасности») [8]. Главными его целями являются: снижение травматизма; уменьшение количества

профессиональных заболеваний; обеспечение безопасных условий труда; обеспечение здоровой рабочей среды.

Этот комплексный подход указывает на важность сохранения и улучшения не только физического, но и психоэмоционального здоровья трудящихся. Охрана здоровья сейчас подразумевает не только профилактику производственного травматизма, но также улучшение и укрепление здоровья в целом. Именно такой комплексный подход, включающий в себя усилия по созданию здоровой и благоприятной рабочей среды, по мнению ряда авторов, является более полезным и для здоровья работников, и для бизнеса. Мировая практика показывает, что правильно организованное управление здоровьем сотрудников позволяет снизить заболеваемость в коллективе на 40–50%, количество дней нетрудоспособности – на 20%, повысить выявляемость хронических заболеваний – на 10–15% и в результате уменьшить средний срок временной нетрудоспособности на 30%.

По оценкам Академии медицинских наук и Минздравсоцразвития России, из-за болезней наша экономика теряет около 1,4% ВВП, Прямые экономические потери российских компаний из-за болезней сотрудников составляют около 23–24 млрд долл. США, скрытые убытки – не менее 70–75 млрд долл. США.

Согласно данным ВОЗ, в результате осуществления оздоровительных программ на рабочих местах достигается сокращение медицинских затрат и затрат, связанных с прогулами, на 25–30% в период, составляющий приблизительно 3,6 года. В среднем удастся достигнуть сокращения на 27% продолжительности временной нетрудоспособности; на 26% – затрат на медицинскую помощь; на 32% – компенсации работающим и затрат, связанных с инвалидностью.

По опубликованным исследованиям [3] проанализирована эффективность реализации корпоративных программ укрепления здоровья работников. По данным этих исследований определено, что использование корпоративных программ укрепления здоровья работников способствует для работодателей: – сохранению здоровых трудовых ресурсов в 45,2% регионов, сокращению трудопотерь по болезни в 32,3% регионов; – снижению текучести кадров в 25,8% регионов; повышению имиджа компании в 25,8% регионов.

В Государственной корпорации «Ростех» в 2018 г. увеличена доля финансирования ключевых социальных программ в сравнении с 2017-м: на 56% – ДМС работников на 40% – санаторно-курортное лечение, на 18% В ООО «Газпром трансгаз Югорскую» за счет средств ДМС работникам, оказывается специализированная медицинская помощь в условиях стационара, около 80 тыс. проходят реабилитационное лечение в санаторно-

курортных учреждениях, около 140 тыс. работников проходят ежегодное диспансерное обследование. За последние пять лет произошло уменьшение заболеваемости работников ПАО «Северсталь» на 27,1%, а первичный выход на инвалидность снизился до 48%. Вследствие реализации комплексных лечебно-профилактических мероприятий снижение продолжительности временной утраты трудоспособности работников компании по заболеваниям органов кровообращения составляет 16,4% [4].

**Заключение.** Изучение международного опыта, научных публикаций и нормативных правовых актов по экономическому обоснованию эффективных организационных, информационных и медико-социальных мероприятий по сохранению профессионального здоровья и продлению профессионального долголетия трудоспособного населения показал, что развитые страны рассматривают управление здоровьем персонала как один из основных подходов, повышающих мотивацию работников и снижающих экономические потери компаний. Отмечается, что системы управления здоровьем работников приводит к повышению производительности труда, работоспособности снижению и уменьшению сроков их временной нетрудоспособности работников. Разработка и внедрение на предприятиях сырьевого и производственного секторов экономики страны корпоративных программ укрепления здоровья являются одним из важных компонентов сформированной системы управления сохранением профессионального здоровья и продлением профессионального долголетия работников. Эти корпоративные программы формируются из ряда приоритетных, часто инновационных профилактических, диагностических и оздоровительно-реабилитационных мероприятий, предназначенных для реализации в условиях производственной среды. Целесообразно использовать имеющийся опыт деятельности национальных компаний в области сохранения и укрепления профессионального здоровья и продления профессионального долголетия работников, с учетом их адаптации к условиям и особенностям деятельности конкретной организации. Опыт внедрения корпоративных программ позволяет повысить социально-экономическую эффективность на 25–30%.

#### **Литература:**

1. Камаев И.А., Перевезенцев Е.А., Максимова С.В. Современные тенденции распространенности болезней органов кровообращения в сельской популяции // Медицинский альманах. 2012. № 3 (22). С. 17-20.
2. Камаев И.А., Леванов В.М., Перевезенцев Е.А., Ундалова О.В. Заболеваемость населения Нижегородской области болезнями органов дыхания // Медицинский альманах. 2017. № 2 (47). С. 18-22.
3. Корпоративные программы укрепления здоровья работников – обзор зарубежных публикаций Журнал: Профилактическая медицина. 2020; 23 (3): 156-161.

4. Леванов В.М., Перевезенцев Е.А. Возможности комплексного использования телемедицинских технологий в системе медицинского обеспечения работающего населения на удаленных территориях (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. № 1. С. 102-110. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16233.

5. Российский статистический ежегодник. 2020: Стат. сб./Росстат. Р76 М., 2020.

6. Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prezident.org/articles/ukaz-prezidenta-rf-204-ot-7-maja-2018-goda-07-05-2018.html>.

7. Jakkula V. Rao, Chandraiah K. Occupational stress, mental health and coping among information technology professionals. Indian J Occup Environ Med. 2012 Jan-Apr; 16 (1): 22-6.

8. World Health Statistics 2021: Monitoring health [Electronic resource] URL: [https://mammetrix.ru/press-tsentr/news/voz-publikuet-statistiku-o-vedushchikh-prichinakh-smertnosti-i-invalidnosti-vo-vsem-mire-za-period-2/Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. ISO 45001:2018. \[Electronic resource\]. URL: https://www.iso.org/standard/63787.html](https://mammetrix.ru/press-tsentr/news/voz-publikuet-statistiku-o-vedushchikh-prichinakh-smertnosti-i-invalidnosti-vo-vsem-mire-za-period-2/Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. ISO 45001:2018. [Electronic resource]. URL: https://www.iso.org/standard/63787.html).

## **ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ОТ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ РОССИИ В ПЕРИОД 2020–2021 гг.**

**С.А. Ананьин, Г.А.Одинцов**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ, СМЕРТНОСТЬ, КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ, РОССИЯ.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) на 1 апреля 2022 г., Россия занимает 7-е место среди стран мира по числу подтвержденных случаев заболевания COVID-19 и 4-е место по числу умерших. Представлен анализ заболеваемости, смертности и летальности от коронавирусной инфекции за период 2020, 2021 и начала 2022 гг. населения как в целом по России, так и по отдельным субъектам РФ.

According to the World Health Organization (WHO), as of April 1, 2022, Russia ranks 7th among the countries in the world in the number of confirmed cases of COVID-19 and 4<sup>th</sup> in the number of deaths. The analysis of morbidity, mortality and mortality from coronavirus infection for the period 2020, 2021 and early 2022 of the population as a whole in Russia, as well as in individual subjects of the Russian Federation is presented.

Первый случай заболевания новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в России был зарегистрирован, по данным Роспотребнадзора, 31 января 2020 г. По состоянию на 11 марта 2020 г., когда Генеральный директор ВОЗ охарактеризовал вспышку инфекции COVID-19 как пандемию, в России были зарегистрированы 28 случаев заболевания и ни



одного умершего, в то время как в целом по миру сообщалось о 125260 подтвержденных случаев заболевания и 4613 смертях [5].

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) на 1 апреля 2022 г., Россия занимает 7-е место среди стран мира по числу подтвержденных случаев заболевания COVID-19 и 4-е место по числу умерших. Общее число подтвержденных случаев заболевания COVID-19 в мире приблизилось к 487 миллионам, а число смертей от данной инфекции уже превысило 6,1 миллиона. По накопленной заболеваемости Россия занимает 106 место среди стран мира (12240 случаев заболевания на 100 тысяч человек), хотя это почти вдвое превышает среднемировой уровень (6245). По смертности от COVID-19 Россия занимает 30-е место (253 умерших на 100 тысяч человек), что втрое превышает среднемировой уровень и примерно соответствует смертности от COVID-19 в таких странах, как Мексика, Украина, Великобритания, Греция. В ряде других стран Европейского региона ВОЗ смертность от COVID-19 уже превысила уровень 400 на 100 тысяч человек (в Грузии, Черногории, Северной Македонии, Венгрии, Боснии и Герцеговине, Болгарии), а выше всего она в Перу – 644 на 100 тысяч человек [6].

По мере развития пандемии массив информации о новых и накопленных случаях заболевания и смертей продолжает расти. Данные, поступающие из официальных национальных источников, аккумулируются не только ВОЗ, но и специализированными научными центрами, среди которых признанным авторитетом пользуется, в частности, центр, созданный при Институте Дж. Хопкинса в США (Johns Hopkins Coronavirus Resource Center). Данные, представленные на сайтах этих организаций, обновляются ежедневно, причем некоторые из них корректируются ретроспективно во избежание недоучета или двойного счета, по мере поступления данных из национальных источников.

Международные сопоставления данных о заболеваемости и смертности от новой коронавирусной инфекции COVID-19 вызывают немало дискуссий из-за возможных различий в диагностике и регистрации случаев заболевания и смерти, а также по полноте их учета. Расхождения в оценках случаев заболевания и смерти не только между странами и регионами, но и во времени могут быть связаны с различиями в практике и масштабах тестирования, критериях отнесения к случаям подозрения на COVID-19 (по клиническим и эпидемиологическим признакам), вероятным или подтвержденным (лабораторно) случаям COVID-19 [7]. Кроме того, различается практика регистрации случаев заболевания и смерти, а также своевременность предоставления данных о них.

Коронавирусная инфекция COVID-19 распространяется уже третий год, и уже можно подводить итоги 2020 г. и предварительные итоги 2021 г. По данным, Коммуникационного Центра Правительства РФ в отчетах о текущей ситуации по борьбе с

коронавирусом COVID-19 [2], за 2020 г. было зарегистрировано более 3,2 миллиона подтвержденных случаев заболевания, а в целом по миру – более 83 миллионов. По состоянию на 1 апреля 2022 г. число подтвержденных случаев в России составило почти 18 миллионов, а в целом по миру превысило 488 миллионов.

Помесячные данные показывают пять пиков заболеваемости COVID-19 в России (рисунок 1). Первые четыре были относительно менее выраженными (около 300 тысяч случаев заболевания в мае и 837 тысяч в декабре 2020 г., 751 тысяча в июле и 1116 тысяч в ноябре 2021 г.), а пятый сильно выраженным – в феврале 2022 г. в России было зарегистрировано 4508 тысяч случаев заболеваний.

В целом по миру из-за быстрого распространения пандемии спада в летние месяцы 2020 года не наблюдалось, отмечалась, скорее, тенденция к устойчивому росту. Первый выраженный пик заболеваемости COVID-19 отмечался в январе 2021 года, когда было зарегистрировано 20468 тысяч случаев заболеваний, в феврале их число резко сократилось (11168 тысяч), но в марте вновь стало расти, увеличившись до 21665 тысячи в апреле. После спада до 11506 тысяч случаев в июне 2021 г. последовал очередной всплеск заболеваемости в августе (20006 тысяч), а затем – сверхвысокий в январе 2022 г. (91948 тысяч случаев заболевания), то есть на месяц раньше, чем в России.

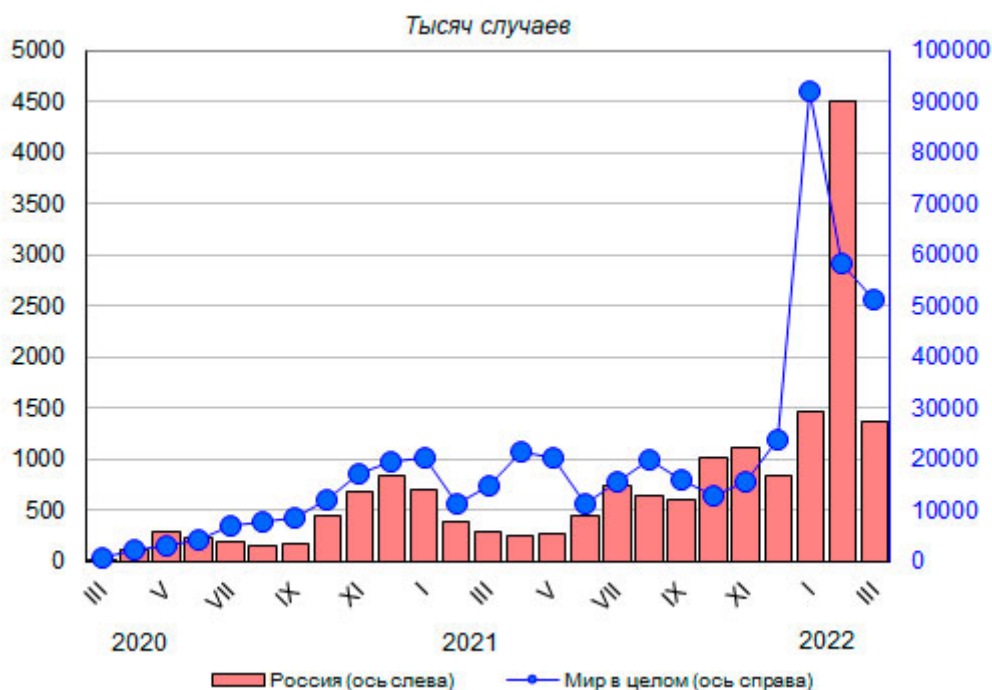


Рис. 1. Число подтвержденных случаев заболевания коронавирусной инфекцией COVID-19 в России и мире, тысяч случаев заболевания с впервые установленным диагнозом по месяцам 2020–2022 гг.

Подъемы заболеваемости COVID-19 следовали с определенным временным лагом за подъемами заболеваемости острыми инфекциями верхних дыхательных путей, которые отмечались в феврале и ноябре 2020 г. (соответственно, 4493 и 4078 тысяч случаев заболевания), в октябре 2021 г. (4821) и январе 2022 г. (4699). Однако всплеск заболеваемости COVID-19, отмечавшийся в июле 2021 г., происходил на фоне снизившейся заболеваемости острыми инфекциями верхних дыхательных путей, хотя она также начала расти в этот период. Наименьшее в 2021 г. значение отмечалось в июне – 1976 тысяч случаев заболевания, в июле оно увеличилось до 2254 тысяч (рисунок 2).

Используя опубликованные Коммуникационным Центром Правительства Российской Федерации оперативные данные, можно рассчитать показатели распространенности или частоты заболевания и смертности, отнеся соответствующие значения общего числа случаев заболевания COVID-19 и смертей от него к среднегодовой численности населения за 2020 и 2021 г. по оценкам Росстата [3].

Уточненные данные годовой разработки о заболеваемости COVID-19 в 2020 году по регионам-субъектам федерации опубликованы Росстатом в сборнике «Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021». В целом по России заболеваемость коронавирусной инфекцией COVID-19 составила 33,9 на 1000 человек.

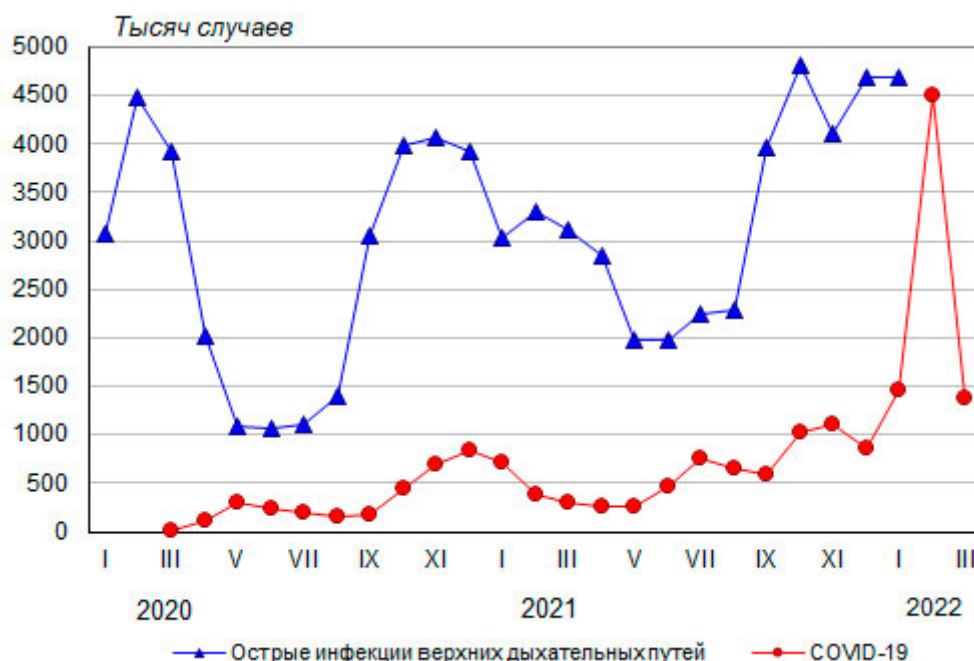


Рис. 2. Число случаев заболевания острыми инфекциями верхних дыхательных путей и коронавирусной инфекцией COVID-19 в России, тысяч случаев заболевания с впервые установленным диагнозом по месяцам 2020–2022 гг.

Ситуация существенно различается по регионам России, в разной степени охваченным пандемией, с различной инфраструктурой здравоохранения и разной доступностью тестирования на наличие коронавируса SARS-CoV-2. Распространение коронавирусной инфекции COVID-19 в России началось со столицы, крупнейшей городской агломерации и основного транспортного узла, затем она охватывала все большее число российских регионов. Так, по оперативным данным на 20 апреля 2020 г., на Москву приходилось 56% всех подтвержденных случаев заболевания коронавирусной инфекцией COVID-19, а вместе с Московской областью – 67%. По состоянию на начало 2021 г., на Москву приходилось 25,4% случаев COVID-19, вместе с Московской областью – 30,3%, а годом позже – 19,3% и 25,4% соответственно.

По уточненным данным за 2020 г. заболеваемость коронавирусной инфекцией COVID-19 варьировалась от 6,6 на 1000 человек в Чеченской республике до 112,2 в Ямало-Ненецком автономном округе. В центральной половине регионов (без 25% регионов с самыми высокими и самыми низкими показателями) значение показателя составляет от 19,8 до 46,2, медианное значение – 29,6 на 1000 человек. Помимо Ямало-Ненецкого автономного округа высокие значения заболеваемости COVID-19 отмечались в 2020 г. в республиках Северная Осетия – Алания, Карачаево-Черкесия, Алтай (66–77 на 1000 человек), Москве, Санкт-Петербурге и Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (58–62 на 1000 человек). Еще в 8 регионах заболеваемость COVID-19 составила 50–55 случаев на 1000 человек (в республиках Бурятия, Калмыкия, Адыгея, Мордовия, Камчатском крае, Московской, Мурманской, Свердловской областях). Наиболее низкие уровни заболеваемости COVID-19 в 2020 году, помимо Чеченской Республики, зарегистрированы в Липецкой области, Краснодарском крае, Республике Крым (11 на 1000 человек), Кемеровской области и Севастополе (13 на 1000 человек).

Оценки заболеваемости COVID-19 в 2021 г., рассчитанные на основе оперативных данных о подтвержденных случаях заболевания, показывают, что в большинстве регионов (68 из 85) она повысилась по сравнению с 2020 г. В 17 регионах она снизилась, причем в некоторых – в основном в тех, где она была особенно высокой в 2020 г. – почти вдвое и более (в республиках Северная Осетия – Алания, Карачаево-Черкесия, Татарстан, Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономном округе).

В целом по России заболеваемость COVID-19 составила в 2021 г. около 50 случаев на 1000 человек. Среди регионов – субъектов федерации значение показателя варьировалось от 7,5 на 1000 человек в Татарстане до 110 в Санкт-Петербурге, в центральной половине регионов – от 36 до 62 при медианном значении, равном 48,7 на 1000 человек. Помимо Санкт-Петербурга, крайне высокие уровни заболеваемости

отмечались в Республике Карелии (101 на 1000 человек), Москве (95), Севастополе (88), Республике Коми (82). Низкие показатели, помимо Татарстана, были зарегистрированы в Дагестане (13), Чечне (16) и Краснодарском крае (16 на 1000 человек) [1, 3, 4].

Данные, опубликованные Коммуникационным Центром Правительства Российской Федерации, позволяют оценить тяжесть заболевания, его летальность, рассчитав соотношение числа умерших от заболевания к числу законченных случаев заболевания (сумме умерших и выздоровевших). По данным на 1 января 2022 г. летальность коронавирусной инфекции COVID-19 в России составила 3,2%. Среди регионов – субъектов федерации значение показателя варьируется от 1,0% в Республике Тыве и 1,1% в Хабаровском крае и Кировской области до 9,1% в Краснодарском крае с низким уровнем заболеваемости. В центральной половине регионов летальность COVID-19 составляет от 2,2% до 4,0% при медианном значении, близком к среднему, – 3,1%.

По летальности COVID-19, помимо Краснодарского края, выделяются Чувашская Республика (8,7%), Алтайский и Ставропольский край, Новосибирская и Тульская области (5,6–6,1%). Летальность заболевания в остальных российских регионах не превышает 5,2%. В Москве она составляет 1,9% (70 место по убыванию), в Московской области – 2,0% (68 место), в Санкт-Петербурге – 3,4% (35 место), Севастополе – 3,5% (32 место). Самые низкие показатели летальности COVID-19 наблюдаются, помимо упомянутых выше, в Новгородской, Сахалинской, Архангельской, Амурской и Томской областях (1,2–1,3%), в Карелии и Чукотском автономном округе (1,4%).

Смертность от COVID-19, по оперативным данным за 2021 г., повысилась до 172 умерших на 100 тысяч населения в целом по России. Среди регионов России значение показателя варьировалось от 32 на 100 тысяч человек в Республике Татарстан до 372 на 100 тысяч человек в Санкт-Петербурге. В центральной половине регионов оно составляло от 112 до 206 при медианном значении 170 на 100 тысяч человек. Высокие значения смертности от COVID-19 зарегистрированы в 2021 году в Пензенской области (336 на 100 тысяч человек), Республике Хакасия (323) и городе Севастополе (308). С другой стороны, смертность от COVID-19 в 5-9 раз ниже в Кировской, Томской, Кемеровской, Амурской областях, республиках Тыве, Чечне, Ингушетии, Дагестане, Приморском крае и Чукотском автономном округе (42–70 умерших на 100 тысяч человек) [1, 3].

#### **Литература:**

1. Оперативные данные / Коронавирус COVID-19: Официальная информация о коронавирусе в России на портале – [xn--80aesfpebagmfb1c0a.xn--p1ai](https://xn--80aesfpebagmfb1c0a.xn--p1ai) (дата обращения: 25 апреля 2022).

2. Отчеты Коммуникационного центра Правительства РФ по ситуации с коронавирусом / Коронавирус COVID-19: Официальная информация о коронавирусе в России на портале – стопкоронавирус.рф (xn--80aesfpebagmfb1c0a.xn--p1ai); <https://xn--80aesfpebagmfb1c0a.xn--p1ai/info/ofdoc/reports/> (дата обращения: 25 апреля 2022).

3. Оценка численности постоянного населения на 1 января 2022 года и в среднем за 2021 год (Размещено 18.03.2021). – <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 25 апреля 2022).

4. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021 / Статистический сборник. М., Росстат, 2021. С. 480.

5. Щербакова Е.М. Заболеваемость населения России, 2020–2021 годы // Демоскоп Weekly. 2022. № 939-940. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2022/0939/barom01.php> (дата обращения: 25 апреля 2022).

6. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data (дата обращения: 25 апреля 2022).

7. WHO COVID-19: Case Definitions. Updated in Public health surveillance for COVID-19, published 7 August 2020. - WHO/2019-nCoV/Surveillance\_Case\_Definition/2020.1.

## **УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ:**

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

**Д.А. Бреусов<sup>1</sup>, С.В. Пискалов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Курск

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** УПРАВЛЕНИЕ, МЕДИЦИНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЕРСОНАЛ, МОТИВАЦИЯ.

Важной проблемой управления современными медицинскими организациями является сегодня отсутствие логической системы мотивации персонала, что снижает удовлетворенность трудом сотрудников, а также качество и доступность медицинской помощи для пациентов. Авторами статьи на основании контент-анализа источников литературы проведен аналитический обзор существующих систем мотивации персонала в отечественном и зарубежном здравоохранении, проведено сравнение материальных и нематериальных методов стимулирования.

An important problem in the management of modern medical organizations is the lack of a logical system of staff motivation, which reduces employee satisfaction, as well as the quality and availability of medical care for patients. Based on the content analysis of literature sources, the authors of the article carried out an analytical review of existing systems of personnel motivation in domestic and foreign healthcare, compared material and non-material incentive methods.

Одной из основных проблем в области управления современными медицинскими организациями (МО) и их персоналом, с которой сегодня ежедневно сталкиваются менеджеры различных уровней системы здравоохранения Российской Федерации,

является отсутствие комплексной, грамотной, экономически обоснованной и логически выстроенной системы мотивации сотрудников (МО). Необходимо отметить, что проблема мотивации персонала особенно обострилась, начиная с 90-х годов прошлого столетия, когда работа для сотрудников медицинских организаций перестала быть основным смыслом жизни. Сегодня, в связи с изменением системы ценностей, особенно духовных, формы собственности учреждений, комплекса экономических, социальных и иных причин, персонал МО преимущественно преследует цель получения денежных средств для обеспечения достойного существования своей семьи [7].

По данным опросов «Левада-центра», за прошедшие 6 лет граждане России стабильно низко оценивают состояние отечественного здравоохранения. Население отмечает несколько ключевых проблем отрасли: низкое качество медицинских услуг (50% от опрошенных), недостаточный уровень профессиональной подготовки врачей (49%), низкую оснащенность МО современным оборудованием (39%), крайне недостаточные объемы финансирования отрасли в целом (30%), плохую организацию работы (длительные очереди ожидания приема специалистов и выполнения диагностических процедур – 19%, недостаточную некомпетентность персонала – 10%, равнодушие врачей – 6%, откровенную грубость – 5%, отсутствие возможности записаться на прием к «узким» специалистам – 5%, недоверие к медперсоналу – 4%. В 2019 году лишь 31% граждан оценили работу городских поликлиник как удовлетворительную. Также, согласно опросу «Левада-центра», проводимые реформы здравоохранения вызывают серьезное недовольство у россиян, причем как у пациентов, так и у врачей.

В свою очередь, медицинские работники не удовлетворены своим трудом, его организацией, и особенно – оплатой. Именно поэтому проблема поиска действенных стимулов к труду является сегодня особенно актуальной. Мотивированный персонал – это ключ к успешной работе любой медицинской организации.

Одним из важнейших аспектов обеспечения качества оказываемой медицинской помощи, способствующим развитию мотивированной рабочей среды в трудовых коллективах и, как следствие, – повышению результатов лечения пациентов, является такой важный фактор, как всесторонняя удовлетворенность врача своей работой [2, 3]. Персонал, который хорошо мотивирован, удовлетворен различными аспектами своей работы, будет стараться удовлетворять и запросы пациентов [4, 6]. Результаты проведенных в последнее десятилетие социологических опросов показывают, что врачи и средний медицинский персонал удовлетворены своим трудом в незначительной степени (Косенко А.А., 2014 г. – 48,1%, Бреусов А.В., 2018 – 52,1%, Канева Д.А., 2018 г. – 53,4%

персонала) [2, 4, 5, 6]. По данным Борисова К.Н. (2018 г.), 58,8% врачей условиями своего труда не удовлетворены частично и всего 14% медицинских работников удовлетворены ими полностью, не удовлетворены – 21,8% и 5,4% респондентов затруднились ответить [1]. О более высокой удовлетворенности трудом высказываются зарубежные врачи. Так, в ряде зарубежных стран исследователи пришли к выводу, что от 73,2 до 85,7% всех опрошенных врачей были удовлетворены своей работой [9, 10]. Борисов К.Н. (2018 г.), оценивая удовлетворенность трудом врачей МО различных форм собственности, приходит к выводу, что, врачи, работающие в частных клиниках, получают удовлетворения от работы больше, чем врачи, работающие в МО государственной формы собственности (40% и 30,4% соответственно).

Бреусов А.В. и соавт. отметили, что для врачей на первом месте стоит мотив профессиональной идеологии – 40% из числа опрошенных. 44% врачей считают свою профессию престижной [2, 3]. По данным Каневой Д.А. (2019), у врачей в качестве главного мотивирующего фактора выступает заработная плата, на втором месте – хорошие отношения с коллегами и профессиональный интерес, на третьем месте – польза для людей, альтруизм и сострадание, и на последнем месте – карьерный рост [4].

По данным Тайца А.Б. (2018 г.), предоставляемые социальные гарантии медицинскому персоналу и размер заработной платы не являются определяющими мотивационными факторами, особенно для наиболее молодой возрастной группы сотрудников (20–30 лет). При этом для врачей на первом месте выступает признание своего труда, далее идет применение различных форм поощрения, немаловажную роль играет стиль руководства [8]. По данным Косенко А.А. (2014 г.), на первом месте – интерес к работе, осознание социальной значимости труда, на втором месте – зарплата, на третьем – информация о результатах деятельности коллег, на четвертом – работа в комфортных условиях [5].

В Германии для врачей на первом месте стоит принятие важных решений, касающихся деятельности своих структурно-функциональных подразделений и всей клиники, далее – стабильная занятость и возможность периодически повышать свою квалификацию, включая командировки в ведущие зарубежные клиники. В США для врачебного персонала на первом месте также находится гарантия стабильной занятости, далее следуют материальные стимулы, затем – возможность участия в принятии управленческих решений, и взаимоотношения с коллегами, доступ же к освоению и использованию новых технологий диагностики и лечения пациентов оказался лишь на пятом месте [9].



По данным исследователей, изучавших мотивационную среду медицинских работников частных и государственных медицинских учреждений в двух штатах Индии и в Японии, можно выделить 4 основных фактора, на которые нужно обратить внимание менеджерам здравоохранения. Это содержание работы и благоприятная рабочая среда, заработная плата и социальные льготы, независимость и автономность в работе, прозрачность системы здравоохранения. Нематериальные факторы мотивации более выражены, чем материальные, как для работников частных структур, так и для государственных [2, 9, 10].

Заработной платой в России 73% опрошенных врачей не удовлетворены. Так, 72% из них считают, что льготы и стимулы в коллективе распределяются несправедливо, с учетом лишь субъективного мнения руководства. Материальным положением своей семьи удовлетворены полностью всего 2,7% респондентов, частично – 35,8%, а практически две трети опрошенных – не удовлетворены (61,5%). Сохраняющаяся система финансирования отрасли по остаточному принципу привела к тому, что из общего количества денежных средств в 3–3,5% выделяемых из бюджета страны на здравоохранение, основная доля идет на выплату сотрудникам заработной платы и часть – на обучение персонала. Данные факты приводят к тому, что сегодня Россия существенно отстает по показателям качества и доступности медицинской помощи, эффективности использования всех видов ресурсов здравоохранения от большинства развитых стран мира [1, 3, 8]. По данным федеральной службы государственной статистики за январь – октябрь 2020 года средняя заработная плата врачей в Российской Федерации составила 71354 руб., среднего медицинского персонала – 37452 руб., младшего – 19889 руб., что ниже среднемесячной заработной платы по экономике различных регионов страны. Однако, уровень заработной платы врачей в странах ЕС в 1,8–2,5 раза выше средней оплаты труда в этих странах. В то же время, заработная плата работников сферы здравоохранения не соответствует интенсивности, значимости и квалификационным требованиям труда персонала, особенно в период пандемии Ковид-19. Зарплата в отрасли в среднем на 16–20% ниже, чем средняя заработная плата по Российской Федерации, что позволяет отнести врачей к группе лиц с низкими покупательными способностями [4, 7, 8].

Для российских врачей по-прежнему главным мотивирующим фактором является заработная плата, только затем идет оснащенность оборудованием, условия труда. По данным Борисова К.Н. (2018 г.), для 76,8% врачей важны признание в виде похвалы коллег, руководства, для 79,5% – поощрение врача в пример, также важно присвоение почетного звания, повышение в должности, повышение квалификации за счет средств организации. Главными демотивирующими факторами при этом являются низкая оплата

труда, недовольство стилем руководства – 81%, излишняя загруженность различными немедицинскими делами, пребывание на работе свыше нормированного времени, увеличение количества отчетной документации, игнорирование инициативы сотрудников администрацией, отсутствие продвижения по службе, незнание сотрудником результатов своей работы, отсутствие признания своих достижений со стороны руководства [2, 4, 8].

На основании контент-анализа источников литературы по изучаемой проблеме, авторы выделили наиболее значимые для российских и зарубежных врачей мотивационные факторы. К основным из них следует отнести: материальное денежное и неденежное стимулирование, а также различные формы нематериального стимулирования. При этом в практическом здравоохранении целесообразно разумное сочетание перечисленных видов стимулирования, что позволит добиться наилучшего результата деятельности различных категорий сотрудников, будет способствовать более широкому проявлению разумной инициативы работников, повышению их креативности, творческой активности, росту производительности труда и сокращению сроков выполнения операций, особенно не приносящих ценностей в технологической цепочке. Для правильного сочетания данных факторов и их применения зарубежными психологами были сформулированы несколько основных принципов мотивации, которые основываются на различных теориях. При этом разнообразие существующих подходов и стимулирующих факторов позволяют менеджеру любого уровня управления осуществлять дифференцированный подход к каждому сотруднику [4, 8].

В России, несмотря на ряд предпринимаемых руководством страны и Минздрава мер, проблема оплаты труда работников отрасли здравоохранения остается весьма актуальной. Несмотря на то, что в свете выполнения требований Майских указов Президента РФ, к 2019 году заработная плата работников здравоохранения по официальным статистическим данным выросла на 19,6% (по сравнению с 2009 годом) и составила 88,4% по отношению к средней по экономике региона. Однако, наряду с этим, увеличилась и дифференциация в размере оплаты труда, особенно между рядовыми сотрудниками и менеджерами различного уровня, что не могло не сказаться отрицательно на мотивации основной массы врачебного персонала. Несвоевременная индексация заработной платы в отрасли, существенно отстающая от высоких темпов инфляции, приводят к тому, что многие сотрудники стремятся уйти из государственного в частный сектор здравоохранения, что весьма существенно сказывается на низком проценте укомплектованности МО кадрами.

Большинство опрошенных в ходе выполнения данного исследования медицинских работников уверены, что дифференцированная оплата труда (68,7% опрошенных),

улучшение оснащенности рабочего места (53,7%), уменьшение бумажной работы (51,6%), регулярное повышение своей квалификации (40,0%) способны изменить отношение персонала к своему труду и существенно улучшить его качество [2, 4]. Многие исследователи также пришли к выводам, что в качестве материальных стимулов нужно использовать дифференцированную оплату труда по результатам работы и единую систему поощрений для различных категорий сотрудников лечебных учреждений [4, 7, 8]. Тем не менее, регулярное повышение заработной платы не является действенным мотивационным стимулом для персонала, так как воспринимается большинством сотрудников как должное. По полученным нами данным, 58% врачей не будут работать лучше при повышении зарплаты, и лишь 13% респондентов стали бы работать гораздо лучше, но на непродолжительное время.

Таким образом, формирование системы мотивации в любой МО – сложная, требующая серьезного научного и творческого анализа задача. К сожалению, в здравоохранении России сегодня преобладающей является финансовая мотивация, а имеющие не менее важное значение для любого сотрудника факторы нематериальной мотивации уходят на второй план. Повышение заработной платы далеко не всегда является действенным стимулом к повышению качества труда персонала, так как денежная мотивация является не насыщаемой, а повышать зарплаты постоянно просто невозможно. Поэтому зарплата должна быть дифференцированной, основанной на результатах труда сотрудника, особенно сейчас, в период пандемии COVID-19. Основные неэкономические методы стимулирования, которые менеджерам здравоохранения целесообразно более широко внедрять в практическую деятельность МО, это – используемый стиль управления, степень централизации и децентрализации властных полномочий, предоставление более широких творческих возможностей сотрудникам, нормирование труда, освобождение персонала от немедицинской деятельности. Нематериальная мотивация зачастую значительно эффективнее денежного вознаграждения, что подтверждается практическим опытом систем здравоохранения ряда зарубежных стран, где особое внимание уделяется нематериальным факторам мотивации медицинских работников.

Оценивая эффективность внедряемых в работу МО методов мотивации, необходимо осуществлять постоянный мониторинг ключевых показателей системы: динамику производительности МО, уровень качества и доступности медицинской помощи, соотношение оплаты труда к прибыли, удовлетворенность сотрудников функционирующими системами стимулирования, дифференцированной оплатой труда в

зависимости от его количества и качества проведением анкетирования, интервьюирования и опроса персонала.

Одним из важных направлений решения этой актуальной для системы здравоохранения любой страны задачи может стать дальнейшее развитие международного сотрудничества в сфере менеджмента в здравоохранении, проведение межрегиональных и международных конгрессов и семинаров по данной проблеме.

#### **Литература:**

1. Борисов К.Н. Мотивация и оплата труда в системе здравоохранения / К.Н. Борисов [и др.] // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2018. № 1. – С. 122-125.
2. Бреусов А.В. Практические аспекты управления процессом мотивации персонала медицинской организации / А.В. Бреусов, В.А. Чирков, П.В. Зиновьев // Вестник современной клинической медицины. – 2016. – Т. 9, № 2. – С. 117-119.
3. Бреусов А.В. Мотивация персонала - основополагающий фактор в системе непрерывного медицинского образования и повышения качества медицинской помощи / А.В. Бреусов, М.Б. Бершадская // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2011. – Т. 19, № 1. – С. 39-44.
4. Канева Д.А. Развитие мотивационных механизмов в управлении персоналом медицинских организаций различных форм собственности (обзор литературы) / Д.А. Канева, А.В. Бреусов, В.В. Харченко // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2018. – № 5. – С. 57-66.
5. Косенко А.А. Проблемы нормирования труда врачей поликлиники / А.А. Косенко // Врач. – 2014. – № 4. – С. 85-88.
6. Ликстанов М.И. Опыт внедрения грейдинга в систему управления персоналом многопрофильной больницы / М.И. Ликстанов, А.В. Бреусов // Экономика здравоохранения. – 2010. – № 6. – С. 14-18.
7. Романчук И.Г. Оплата труда и мотивация медицинского персонала в условиях перехода на эффективный контракт / И.Г. Романчук // Управленческое консультирование. – 2018. – № 10. – С. 92-98.
8. Тайц А.Б. Трудовая мотивация врачей поликлиники / А.Б. Тайц [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4. – С. 7-12.
9. Organizational Behavior I. Essential Theories of motivation and leadership / Miner J.B.- NY.: Routledge Taylor and Francis group, 2015. – P. 416.
10. Schinske J. Teaching More by Grading Less (or Differently) / J. Schinske [et al.] // CBE Life Sci Educ. – 2014. – Vol. 13, № 2. – P. 159-166.

# **К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ КОНСУЛЬТАТИВНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В УСЛОВИЯХ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ ДЕТСКОЙ БОЛЬНИЦЫ**

**Гусейнова Айшан Бахруз кызы**

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КОНСУЛЬТАТИВНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ, МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ДЕТСКАЯ БОЛЬНИЦА.

В статье приведена информация о предполагаемом научном исследовании, запланированным автором в целях поиска путей оптимизации медицинской помощи детям – для дальнейшего сохранения и укрепления здоровья детской популяции. Обоснована актуальность темы исследования, и в ее раскрытие поставлен ряд последовательных задач. Представлена к обсуждению научно-практическая значимость планируемой научной работы и ее научная новизна. Рассмотрены необходимые методы и методики ее выполнения.

The article provides information about the proposed scientific research planned by the author in order to find ways to optimize medical care for children – for the further preservation and strengthening of the health of the child population. The relevance of the research topic is substantiated, and a number of sequential tasks are set in its disclosure. The scientific and practical significance of the planned scientific work and its scientific novelty are presented for discussion. The necessary methods and techniques of its implementation are considered.

Основной объем медицинской помощи по мере взросления ребенок получает в условиях поликлиники [4]. С учетом этого, ключевым фактором, оказывающим влияние на формирование здоровья детей, относятся качество, своевременность и доступность оказания амбулаторно-поликлинической и профилактической помощи в детской поликлинике [3]. При этом основным направлением совершенствования педиатрической службы на современном этапе развития здравоохранения является укрепление первичной медико-санитарной помощи с приоритетом первичной профилактики [1].

В комплексе мероприятий, направленных на повышение качества и эффективности стационарной помощи населению, важная роль принадлежит консультативной медицинской помощи. Своевременно и в необходимом объеме организованная консультативная медицинская помощь больным существенно уменьшает число диагностических и лечебных ошибок, сокращает сроки лечения, повышает эффективность использования коечного фонда [2]. Актуальность совершенствования консультативной медицинской помощи обусловлена также ростом среди пациентов, в том числе детского возраста, лиц с сочетанной патологией.

С учетом сказанного, большую научно-практическую значимость приобретает совершенствование планирования и организации проведения различными специалистами

многопрофильной больницы консультативной медицинской помощи пациентам детского возраста на основе изучения их потребности в этом виде медицинской помощи.

Цель работы: научно обосновать предложения по совершенствованию консультативной медицинской помощи в условиях многопрофильной детской больницы.

Соответственно сформулированной цели должны быть решены следующие задачи:

- проанализировано мнение врачей разных специальностей о состоянии и актуальных проблемах организации и оказания консультативной медицинской помощи детям;
- дана оценка дифференцированной потребности в консультативной медицинской помощи врачей-специалистов в многопрофильном детском стационаре и определить факторы, влияющие на объем и характер этого вида помощи;
- изучено влияние развития цифровизации здравоохранения и телемедицинских технологий на организацию оказания консультативной медицинской помощи детям;
- разработаны и научно обоснованы предложения медико-организационного характера, направленные на совершенствование консультативной медицинской помощи в условиях многопрофильной детской больницы.

Научная новизна исследования состоит в том, что будут:

- получены экспертные оценки потребности и фактического объема оказываемой врачами-специалистами консультативной медицинской помощи в многопрофильном детском стационаре;
- представлены модель и технология организации консультативной медицинской помощи в республиканской детской клинической больнице;
- разработаны предложения медико-организационного характера по совершенствованию консультативной медицинской помощи детям в условиях цифровизации здравоохранения и развития телемедицинских технологий.

Таким образом, планируемое исследование – это комплексное медико-социальное и клинико-организационное исследование с использованием теоретического и эмпирического материала. При его проведении будут использоваться следующие методы: социально-гигиенический, социологический, экспертной оценки, математико-статистический. Используемые средства: официальные статистические материалы, выкопировка данных из медицинской документации, анкеты, программные средства.

### **Литература:**

1. Жданова, Л.А. Оптимизация работы детской поликлиники в условиях реформирования здравоохранения. Опыт Ивановской области / Л.А. Жданова, И.Е. Бобошко, О. С. Рунова // Заместитель главного врача. – 2014. – № 7 (98). – С. 16-24.

2. Жданова, Л.А. Новые подходы к оказанию помощи детям в детском городском консультативно-диагностическом центре / Л.А. Жданова, М.Н. Салова, И.В. Князева и др. // Российский педиатрический журнал. – 2017. – № 5. – С. 283-287.

3. Оценка эффективности амбулаторно-поликлинической и профилактической помощи в детской поликлинике / О.П. Балыкова, Л.И. Китаева, Н.Н. Чернова [и др.] // Актуальные проблемы медико-биологических дисциплин: Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, студентов. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2019. – С. 272-278.

4. Юрьев, В.К. Основные причины неудовлетворенности родителей доступностью и качеством амбулаторно-поликлинической помощи детям / В.К. Юрьев, В.В. Соколова // Педиатр. – 2017. – Т. 8. – № 6. – С. 24-29.

## **СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ**

**Д.И. Конторович, О.Е. Коновалов**

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА, ЗДРАВООХРАНЕНИЕ.**

В статье приведены данные проведенного авторами литературного поиска по теме предполагаемой научной работы. Рассмотрены основные исторические вехи становления лучевой диагностики как диагностического метода в здравоохранении и последующие направления ее развития. Приведены преимущества и недостатки таких современных методик как: мультиспиральная компьютерная томография, радиоуклидная диагностика, компьютерная сонография в режиме реального времени, цифровая рентгенография. Авторы доказывают, что рентгенодиагностика сегодня находится на новом этапе своего развития и является эффективным инструментом современной диагностической практики.

The article presents the data of a literary search conducted by the authors on the topic of the proposed scientific work. The main historical milestones of the formation of radiation diagnostics as a diagnostic method in healthcare and the subsequent directions of its development are considered. The advantages and disadvantages of such modern techniques as: multispiral computed tomography, radiocluid diagnostics, real-time computer sonography, digital radiography are presented. The authors prove that X-ray diagnostics today is at a new stage of its development and is an effective tool of modern diagnostic practice.

Открытие В.К. Рентгеном в 1895 г. X-лучей и радиоактивности послужило основой для развития нового направления медицинской науки – рентгенологии, а затем лучевой диагностики. В настоящее время лучевые методы по частоте применения занимают лидирующее место, уступая только самым обязательным и общедоступным лабораторным исследованиям [8, 9].

Революционное влияние на развитие лучевой диагностики и всей клинической медицины оказало создание в начале 70-х гг. XX в. первого компьютерного томографа (КТ). В результате стало возможным проведение послойного рентгенологического

исследования, которое использует комбинацию рентгеновских лучей и компьютерных технологий для получения аксиальных и фронтальных изображений, позволяющих реконструировать внутреннюю структуру исследуемого объекта. При этом данные обрабатываются и выводятся на монитор в виде двухмерного изображения [7].

Особо следует отметить возможность КТ выявлять минимальные изменения тканевой плотности (от 0,4% изменения), в то время как стандартные рентгенограммы определяют отклонения плотности более чем на 20%. По сравнению с обычной томографией КТ дает существенные преимущества для исследования скелета, в том числе при обнаружении патологии в сложноустроенных частях скелета, таких как позвоночник, череп, сложные суставы [6].

К наиболее современным видам томографии относят *мультиспиральную компьютерную томографию* (МСКТ) с многорядными расположенными датчиками. В данных системах напротив источника излучения располагается не один, а несколько детекторов, что способствует сокращению времени обследования, улучшению четкости изображения, а также лучшей визуализации кровеносных сосудов. Например, применение КТ и МСКТ в травматологии позволяет обнаружить начальные изменения структуры и контуров костной ткани, сложные переломы, точно определить общую площадь суставной поверхности отломков, диастаз.

Кроме этого, появилась возможность получить информацию о патологии мягких тканей (в случаях внутрисуставных повреждений, кровотечений, скоплений патологической жидкости). Перспективным представляется и использование КТ при планировании остеосинтеза с применением компьютерного моделирования. Проведение КТ в данном случае дает возможность строить точную модель кости для проведения моделирования перелома и операции [7, 11].

Одну из лидирующих позиций в современной диагностике занимает магнитно-резонансная томография (МРТ). Преимущество метода заключается в том, что МРТ помогает четко дифференцировать контрастный рисунок мягких тканей, в связи с чем часто используется при исследовании мягких тканей, суставов, связок, сухожилий, мышц, межпозвонковых дисков и мягких тканей конечностей. К плюсам метода относят отсутствие ионизирующего излучения, поскольку в основе МРТ лежит электромагнитное излучение. Однако имеется ряд противопоказаний, затрудняющих проведение диагностической процедуры у лиц с кардиостимулятором, металлоконструкциями после остеосинтеза, инородными предметами внутри тела, эндопротезами [4].

Среди вышеуказанных методов исследования немаловажное значение имеет *радиоуклидная диагностика*, которая наиболее часто используется при выявлении



патологий скелета и дает дополнительную информацию при выборе тактики лечения травматологических и онкологических больных. При этом используются фосфатные комплексы, которые готовятся непосредственно перед введением пациентам. Исследование проводится в режиме whole body (сканирование всего скелета).

Метод напрямую отображает функциональные особенности костного метаболизма, поэтому помогает получать достоверную информацию при патологии в структуре костей. Увеличение аккумуляции радиофармпрепарата выявляется в областях с высокой остеобластической активностью: травмы, воспаления, опухоли. Например, при переломах характерно включение радиофармпрепарата уже через 24 ч после повреждения в результате начала репаративных процессов. *Сцинтиграфические* признаки перелома чаще всего сохраняются в течение полугода после полученного повреждения [5]. Также радионуклидная диагностика используется для выявления компрессионных переломов позвоночника и оценки динамики восстановления у пациентов с остеопорозом. Эффективность сцинтиграфии костей неоспорима в ряде нозологий благодаря ее высокой чувствительности и способности оценивать костный метаболизм [12].

Отдельно следует выделить новейшую методику Fusion – альтернативное название навигационного УЗИ, *компьютерная сонография в режиме реального времени* (real time virtual sonography – RVS). Суть метода заключается в одномоментном слиянии изображений, полученных с помощью КТ, МРТ, сцинтиграфии или позитронной эмиссионной томографии (ПЭТ) с данными УЗИ. Преимущества объединения изображений разных методов позволяет преодолеть их ограничения, например, со стороны УЗИ – связанные с узостью поля обзора, со стороны КТ, МРТ – с невозможностью проведения исследования в реальном времени [9, 13].

В современных условиях аналоговые рентгенологические приборы с фотопленками вытесняются более передовыми – цифровыми, когда радиационное изображение просвечиваемого объекта контроля преобразуется на определенном этапе в цифровой сигнал. При этом изображение формируется не на рентгеновской пленке, а в специальном детекторе рентгеновского излучения [10].

Отличительной особенностью *цифровой рентгенографии*, а также ее преимуществом считается разделение процесса визуализации изображения на отдельные этапы. Они включают в себя выявление цифрового изображения, последующую обработку, накопление и визуализацию изображений для анализа и в конечном итоге архивизацию данных [3].

В настоящее время цифровая рентгенография находит все большее применение в медицине в связи со следующими достоинствами: параметры устройств настраиваются

удаленно и максимально точно; кратчайший интервал между процессом съемки и получением окончательного изображения; возможность компьютерной обработки изображения для повышения его качества и упрощения оценки; длительное хранение большого архива без потери качества снимков с возможностью последующего извлечения изображения и проведения сравнительного анализа; снижение лучевой нагрузки на пациента и отсутствие расходов на рентгеновскую пленку [9].

Одной из наиболее перспективных технологий современной лучевой диагностики является особый метод рентгенологического исследования – *микрофокусная рентгенография* с прямым многократным увеличением. Она применяется для выявления мелких и малоконтрастных деталей изображения, а также для уменьшения радиационного облучения пациента и медицинского персонала. Небольшие размеры, малый вес и низкое энергопотребление устройств, используемых для микрофокусных записей, считается существенным преимуществом метода [1, 2].

Цифровая микрофокусная рентгенография является весьма информативным методом при костно-травматических повреждениях, так как помогает своевременно распознать первичные изменения при переломах костей и повреждениях суставов. Кроме того, она делает возможным более «тщательно проследить контуры смещений костных отломков, разрывы и деформации костных балок, состояние костной мозоли, наличие малоконтрастных структур, которые не всегда обнаруживаются при стандартных лучевых методиках. Совместное сочетание цифровой и микрофокусной рентгенографии повышает качество изображений за счет изменения яркости, контраста, пространственной фильтрации, исправления ошибок экспозиции» [1].

Таким образом, за последние годы служба лучевой диагностики перешла на новый этап своего развития, включая совершенствование технологий и внедрение новых методик в лучевых исследованиях, что позволило данной службе занять одной из важнейших мест в медицинской практике.

#### **Литература:**

1. Васильев, А.Ю. Сравнительная характеристика микрофокусной рентгенографии и мультиспиральной компьютерной томографии в оценке состояния костной структуры при некоторых заболеваниях опорно-двигательного аппарата / А.Ю. Васильев, И.М. Буланова, В.В. Петровская // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 6. – С. 26-30.
2. Календер, В. Компьютерная томография / В. Календер. – М.: Издательство «Техносфера». 2006. – 343 с.
3. Камалов, И.И. Перспективные направления дигитальной (цифровой) рентгенографии / И.И. Камалов // Вестник современной клинической медицины. – 2011. – № 4 (2). – С. 44-46.
4. Кларов, Л.А. Компьютерная (КТ) или магнитнорезонансная (МРТ) томография? / Л.А. Кларов, Ф.А. Платонов // Наука и техника в Якутии. – 2017. – № 32. – С. 14-17.

5. Лишманов, Ю.Б. Национальное руководство по радионуклидной диагностике: в 2 т. / Ю.Б. Лишманов, В.И. Чернов. – Томск, 2010. – Т. 2. – С. 252-269.
6. Полиданов, М.А. Компьютерная и магнитно-резонансная томография: основные принципы, порядок проведения и отличительные особенности / М.А. Полиданов, И.С. Блохин // Развитие общества и науки в условиях цифровой экономики: монография. – Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2020. – С. 151-167.
7. Рожковская, В.В. Лучевое исследование костно-суставного аппарата / В.В. Рожковская, А.И. Алешкевич, И.И. Сергеева. – Минск: БГМУ, 2015. – 80 с.
8. Трофимова, Т.Н. Лучевая диагностика в цифрах: Санкт-Петербург, 2020 / Т.Н. Трофимова, О.В. Козлова // Лучевая диагностика и терапия. – 2021. – Т. 12, № 4. – С. 110-114.
9. Хохлов, И.А. Современные методы лучевой диагностики травматических повреждений костей / И.А. Хохлов, Е.С. Милованова // Медицина и физическая культура: наука и практика. – 2021. – Т. 3, № 1 (9). – С. 30-38.
10. Чепелев, А.Н. Перспективы использования сканирующих цифровых рентгенодиагностических аппаратов в травматологии / А.Н. Чепелев, С.Н. Чепелев, Т.И. Чепелева // Наука и техника. – 2013. – № 5. – С. 30-34.
11. Ямщиков, О.Н. Применение компьютерного моделирования для прогнозирования и профилактики переломов бедренной кости в послеоперационном периоде / О.Н. Ямщиков, С.А. Емельянов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2016. – Т. 21, № 6. – С. 2278-2281.
12. Ярошенко, О.В. Возможности радионуклидной диагностики в травматологии и ортопедии / О.В. Ярошенко, М.А. Тимофеев // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2015. – № 1. – С. 131-134.
13. Wong, M. Evaluation of MRI-US fusion technology in sports-related musculoskeletal injuries / M. Wong, L. Til-Perez, R. Balias // Adv. Ther. – 2015. – Vol. 32 (6). – P. 580-594.

## **ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КОЛОРЕКТАЛЬНЫМ РАКОМ**

**О.П. Крашенков<sup>1</sup>, А.А. Костин<sup>2</sup>, О.Е. Коновалов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой»

Управления делами Президента РФ, г. Москва

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОЛОРЕКТАЛЬНЫЙ РАК, ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ.**

В статье авторы приводят материалы собственного научного исследования, проведенного на базе Главного медицинского управления Управления Делами Президента РФ (г. Москва), путем выкопировки данных из первичной медицинской документации и ее последующего статистического анализа. Представлена оценка гендерных различий в зависимости от локализации, а также распределение заболевших по стадиям в зависимости от обстоятельств выявления рака. В выводах авторы дают достоверные данные, касающиеся особенностей заболеваемости колоректальным раком у мужчин и женщин.

In the article, the authors cite the materials of their own scientific research conducted on the basis of the Main Medical Department of the Presidential Administration of the Russian Federation (Moscow), by copying data from primary medical documentation and its subsequent statistical analysis. An assessment of gender differences depending on localization is presented, as well as the distribution of patients by stages, depending on the circumstances of cancer detection. In their conclusions, the authors provide reliable data concerning the peculiarities of the incidence of colorectal cancer in men and women.

**Введение.** Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» обозначил целевые показатели, достижение которых во многом зависит от вектора дальнейшего развития национальной системы здравоохранения. Перед онкологической службой страны поставлена беспрецедентная задача: при повышении ожидаемой продолжительности жизни населения до 78 лет (к 2030 г. – до 80 лет) достичь снижения показателя смертности от новообразований, в том числе от злокачественных, до 185 случаев на 100 тыс. населения.

В структуре заболевших злокачественными новообразованиями доля колоректального рака (КРР) составляет около 10%. По результатам масштабного эпидемиологического проекта Международного агентства по изучению рака (IARC) и Всемирной организации здравоохранения (GLOBOCAN), в 2018 году было зарегистрировано 614 тыс. женщин и 746 тыс. мужчин с впервые диагностированным колоректальным раком. Необходимо отметить, что в последние годы наблюдается значительное «омоложение» КРР. Так, если ранее основным контингентом пациентов с КРР были пожилые (возраст старше 65 лет), то в настоящее время увеличивается частота КРР у лиц 50 лет и моложе.

**Цель работы:** проанализировать гендерные особенности структуры заболеваемости колоректальным раком.

**Материалы и методы.** Настоящее исследование проводилось в Главном медицинском управлении (ГМУ) Управления Делами Президента РФ, где численность прикрепленного населения составила к 2021 более 170 тысяч человек. По данным ГМУ за 2001–2020 гг. в было выявлено 18046 заболеваний злокачественными новообразованиями (ЗНО). В ходе исследования были отобраны 1553 пациента с колоректальным раком (рак ободочной кишки – 1121 больной, прямой кишки – 432 соответственно) и проведен анализ медицинской документации на них.

**Результаты.** В группе пациентов с КРР наибольшую долю в анамнезе занимают полипы толстой кишки (46%), злокачественные новообразования составляют около 20% больных. Наиболее часто опухоли локализовались в сигмовидном отделе (41,5%), далее в

порядке уменьшения частоты: в восходящем отделе ободочной кишки (12,1%); в слепой кишке (10,2%); в поперечной и ободочной (7,8%); печеночном изгибе ободочной кишки (6,8%); нисходящем отделе (6,4%); в селезеночном изгибе ободочной кишки (5%), в ректосигмоидном отделе прямой кишки – 22,5%, поражение анального канала выявлено в 4,0%.

Основным критерием достоверности диагноза является процент морфологической верификации. Как при раке ободочной кишки, так и при раке прямой по нашим данным он составил 97%. Индекс соотношения мужчин и женщин при раке ободочной кишки составил 1,1; прямой – 0,9 ( $p > 0.05$ , различия статистически не достоверны). Средний возраст заболевших раком ободочной кишки – 67 лет, прямой – 65. В поликлинике было выявлено 69% больных раком ободочной и 83% – раком прямой кишки.

Проведенный анализ сопутствующей патологии у данной группы пациентов, показал, что наиболее значимыми из них явились полипы толстой кишки и рак другой локализации в анамнезе, что еще раз подчеркивает значимость и актуальность вторичной профилактики ЗНО.

При раке ободочной и прямой кишки основным методом лечения являлся хирургический: 76,4% и 51,4% соответственно.

Оценка гендерных различий показала, что у женщин достоверно чаще по сравнению с мужчинами встречались опухоли ободочной кишки, а у мужчин – опухоли прямой кишки. При диспансеризации в поликлинике рак прямой кишки выявлялся достоверно чаще – 53,0%, чем рак ободочной – 37,6% ( $p < 0.05$ ).

Рак ободочной кишки у женщин имеет меньший удельный вес, чем у мужчин, занимая 7–8-е ранговые места в структуре онкопатологии, но при этом имеет тенденцию к росту с 4% до 5%. Доля рака прямой кишки у женщин, как и у мужчин, к настоящему времени снизилась с 4% до 2%.

Согласно полученным данным, большинство мужчин и женщин на момент выявления заболевания имеют «II» стадию заболевания (42%), а примерно пятая часть всех пациентов – «I» (19%). Различия заключаются в том, что среди мужчин гораздо больше пациентов с «IV» стадией заболевания (23% и 17% соответственно) ( $p < 0,05$ ), а среди женщин гораздо больше пациентов с «III» стадией (23% и 13% соответственно) ( $p < 0,05$ ) (таблица 1).

Наряду с этим статистически значимо различаются группы мужчин и женщин по диагностическим признакам: у женщин чаще встречается «Опухоль ободочной кишки» ( $p < 0,05$ ), а у мужчин – диагноз «Опухоль прямой кишки» ( $p < 0,05$ ).

При первично-множественной форме, как вторая по хронологии выявления опухоль, КРР диагностировался у большинства больных – 213 (89,5%), как третье опухоли – у 19 (8%) больных, как четвертой – у 5 (2,1%) и пятой – в единичных наблюдениях.

Таблица 1.

Распределение заболевших по стадиям от числа стадированных в зависимости от обстоятельств выявления в процентах (2001–2020 гг., n=1553)

Стадия	Ободочная кишка		Прямая кишка	
	Активно выявлены	Выявлены при обращении	Активно выявлены	Выявлены при обращении
I	31,3	10,1	28,6	17,5
II	37,4	34,2	37,9	34,8
III	19,7	27,6	21,0	20,0
IV	11,6	28,1	12,5	27,7
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0

#### Выводы:

1. В группе пациентов с КРР в анамнезе 46% приходится на полипы толстой кишки, злокачественные новообразования составляют около 20% больных.
2. У женщин достоверно чаще встречаются опухоли ободочной кишки, а у мужчин – диагноз опухоли прямой кишки.
3. Среди мужчин и женщин на момент выявления заболевания имеют «II» стадию заболевания 42%, примерно пятая часть всех пациентов – «I» (19%).

## ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНУ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

О.М. Матясова<sup>1</sup>, М.А. Лаврентьева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ЦИФРОВОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, НЕЙРОННЫЕ СЕТИ.

Искусственный интеллект – это одна из передовых областей информатики. В данной статье рассматриваются основные проблемы внедрения искусственного интеллекта в здравоохранение Российской Федерации. Были обозначены перспективные стороны применения искусственного интеллекта в медицине и внутренние проблемы экономики, которые ограничивают разработку и применение новейших технологий.

Artificial intelligence is one of the most advanced fields of computer science. In this article the main problems of introducing artificial intelligence in healthcare of the Russian Federation are considered. Promising applications of artificial intelligence in medicine and internal problems of the economy that limit the development of new technologies were identified.

В России в рамках национального проекта «Здравоохранение» уже были достигнуты определенные результаты в процессе цифровизация здравоохранения. Была создана и начала функционировать Единая государственная информационная система здравоохранения (ЕГИСЗ), объединяющая информационные системы всех учреждений и департаментов здравоохранения. Это позволяет вести единую электронную медицинскую документацию и регистры лиц с определенными заболеваниями [8]. Увеличивается возможность использования высокотехнологичной медицинской помощи, развивается электронная система записи на прием к врачу, повышается качество подготовки кадров с помощью системы непрерывного медицинского образования, разрабатываются проекты в области телемедицины и алгоритмизации медицинской помощи [5]. В связи с этим в настоящее время внедрение искусственного интеллекта (ИИ) во все сферы экономики считается ключевым звеном в развитии «Индустрии 4.0» [1].

Целью работы является систематизация данных о развитии технологий на основе искусственного интеллекта в системе здравоохранения. Для этого был проведен анализ научной литературы в научной библиотеке eLIBRARY и Google Scholar, анализ статистических и нормативно-правовых документов, действующих на территории РФ.

Искусственный интеллект – инженерно-математическая дисциплина по созданию специальных программ и устройств, копирующих интеллектуальные функции человека с целью анализа данных и помощи в принятии решений [6]. По статистике, на май 2022 года на территории Российской Федерации зарегистрировано 506 сервисов на основе ИИ, где крупными центрами являются Москва (187 сервисов), Санкт-Петербург (34 сервиса) и Новосибирск (6 сервисов). На область здравоохранения приходится 54 кампании, что составляет 10,67% [4]. В области здравоохранению ИИ может использоваться с целью прогнозирования заболеваний, выявление групп больных с повышенным риском, для организации профилактических мероприятий, персонифицированного подхода к пациенту для диагностики и терапии [10].

Одним из главных документов, регламентирующих введение искусственного интеллекта в сферу здравоохранения, является Указ Президента Российской Федерации 490 от 10.10.2019 г. «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». Данный нормативно-правовой акт определяет государственную стратегию развития искусственного интеллекта, включая область здравоохранения. Искусственный интеллект

будет способствовать повышению профилактического скрининга и визуальной диагностики, что будет способствовать прогнозированию развития заболеваний [7]. Для успешного достижения поставленной цели необходимо учитывать потенциальные возможности и угрозы. С одной стороны, это большой толчок для развития международного сотрудничества с целью реализации совместных проектов, привлечению квалифицированных зарубежных специалистов; с другой стороны, санкционные ограничения, риски использования ИИ в противоправных целях, которые требуют дополнительных мер для обеспечения кибербезопасности [6]. Также существует проблема финансирования ИИ – за 2018–2020 гг. уровень государственных вложений составил 8,7 млрд рублей, что в 350 раз меньше, чем в Китае. Несмотря на то, что Россия занимает лидирующие позиции в рейтинге компетенций стран в сфере ИИ, наблюдается дефицит вакансий на трудоустройство, что приводит к большому оттоку кадров [2].

Для организации регулирования ИИ в здравоохранении были введены важные нормативные документы, которые должны нивелировать слабые стороны российской экономики, а также предотвратить риск мошенничества. Вот некоторые из них:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.02.2022 № 140 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения»;
2. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 14.06.2018 № 341н «Об утверждении Порядка обезличивания сведений о лицах, которым оказывается медицинская помощь, а также о лицах, в отношении которых проводятся медицинские экспертизы, медицинские осмотры и медицинские освидетельствования»;
3. Приказ Министерства экономического развития РФ от 29.06.2021 № 392 «Об утверждении критериев определения принадлежности проектов к проектам в сфере искусственного интеллекта»;
4. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 07.07.2020 № 686н «О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 июня 2012 г. № 4н «Об утверждении номенклатурной классификации медицинских изделий»;
5. ГОСТ Р 59276-2020 «Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения» и т.д.

В последнее время все большее значение придается созданию и использованию технологии искусственного интеллекта не только для медицинских работников, но и для пациентов. В качестве примера можно привести приложение для мобильных устройств «ПроРодинки», который разрабатывается командой специалистов на базе Приволжского исследовательского медицинского университета. Программа анализирует фотографии



пользователей, оценивает качество снимков, определяет наличие и размеры новообразований с помощью нейросетевых технологий [3]. Сначала нейронные сети проходили несколько этапов обучения с использованием банка из 6 тысяч изображений новообразований кожи (при этом все изображения были оценены двумя ведущими специалистами в области онкодерматологии), проводились 400 вычислительных экспериментов с использованием многопоточной обработки на 20 процессорах [3]. Программа прошла все необходимые проверки со стороны Росздравнадзора и было дано заключение о том, что программный комплекс является «немедицинским программным обеспечением для неограниченного круга пользователей в образовательных, научно-популярных, справочно-информационных целях, в том числе для выбора медицинского специалиста» [9].

В заключение стоит сказать, что искусственный интеллект способен поднять уровень благосостояния на новый уровень, но все равно существуют опасения в отношении конфиденциальности данных. Также необходимо ликвидировать внутренние проблемы: увеличивать уровень финансирования отечественных разработок на базе искусственного интеллекта, повышать доступность и качество данных, так как от этого во многом зависит точность работы системы, а также расширять долю ИИ вакансий.

#### **Литература:**

1. Гусев, А.В. Искусственный интеллект в медицине и здравоохранении / А.В. Гусев, С.Л. Добридюк. – Текст: электронный // Информационное общество. – 2017. – № 4-5. – С. 78-93. URL: <https://webiomed.ru/publikacii/iskusstvennyi-intellekt-v-meditsine-i-zdravookhranении/> (дата обращения: 12.05.2022).
2. Индекс 2020: аналитический сборник // Альманах «Искусственный интеллект». – Москва. – 2021. – № 8. URL: [https://aireport.ru/ai\\_index\\_2020](https://aireport.ru/ai_index_2020) (дата обращения: 14.05.2022). Текст: электронный.
3. Искусственный интеллект: как работает и критерии оценки / И.Л. Шливко, О.Е. Гаранина, И.А. Клеменова [и др.]. – Текст: электронный // Consilium Medicum. – 2021. – Т. 23. – № 8. – С. 626-632. URL: <https://consilium.orscience.ru/2075-1753/article/view/97097> (дата обращения: 14.05.2022).
4. Карта искусственного интеллекта России v1.21.02: [сайт]. URL: <http://airussia.online/#titul> (дата обращения: 15.05.2022). – Текст: электронный.
5. Лаврентьева, М.А. Методологические принципы применения технологий цифровой экономики в процессе диджитализации медицины / М.А. Лаврентьева. – Текст: электронный // Экономические исследования и разработки. – 2020. – № 9. – С. 68-79. URL: <http://edrf.ru/article/08-09-20> (дата обращения: 10.05.2022).
6. Обзор рынка ИИ России и мира: аналитический сборник // Альманах «Искусственный интеллект». – Москва. – 2019. – № 1. – URL: <https://aireport.ru/review> (дата обращения: 10.05.2022). – Текст: электронный.
7. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 // Президент России: офиц.

ресурс. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731> (дата обращения: 09.05.2022). – Текст: электронный.

8. Паспорт национального проекта «Здравоохранения» // Правительство России: офиц. ресурс. URL: <http://government.ru/info/35561/> (дата обращения: 09.05.2022). – Текст: электронный.

9. ПроРодинки: социальный проект: [сайт]. URL: <https://www.prorodinki.ru/metodika-i-harakteristiki> (дата обращения: 09.05.2022). – Текст: электронный.

10. Industry 4.0 and Digitalisation in Healthcare / V.V. Popov, E.V. Kudryavtseva, N. Kumar Katiyar [et al.] // Materials. – 2022. – Vol. 15. – Т. 6. – P. 2140. URL: <https://doi.org/10.3390/ma15062140> (дата обращения: 13.05.2022).

## **ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ СТАЦИОНАРА ПОЛНОТОЙ И КАЧЕСТВОМ ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛУГ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19**

**С.В. Писклаков**

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА, ЛАБОРАТОРНЫЕ УСЛУГИ, УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ПАЦИЕНТОВ.

Клиническая лабораторная диагностика – одно из старейших, но активно развивающихся направлений медицины. Доля лабораторных анализов в общей структуре диагностических исследований, выполняемых сегодня пациентам, доходит до 80–85%. Оценка удовлетворенности респондентов перечнем выполняемых лабораторных исследований показала, что 89,4% опрошенных считали его вполне достаточным. Каждый десятый – 9,4% – испытывал затруднения с ответом на поставленные вопросы. Гендерный анализ статистически значимых различий в степени удовлетворенности между женщинами и мужчинами не выявил ( $p=0,437$ ); при анализе данного фактора по возрастным группам статистически значимых различий также не было установлено.

Clinical laboratory diagnostics is one of the oldest, but actively developing areas of medicine. The share of laboratory tests in the overall structure of diagnostic studies performed on patients today reaches 80–85%. Assessment of respondents' satisfaction with the list of laboratory tests performed showed that 89.4% of respondents considered it to be quite sufficient. Every tenth – 9.4% – had difficulty answering the questions. Gender analysis did not reveal statistically significant differences in the degree of satisfaction between women and men ( $p=0.437$ ); when analyzing this factor by age groups, statistically significant differences were also not found.

Стратегией развития здравоохранения Российской Федерации (РФ) на период до 2025 года в качестве одной из основных поставлена задача повышения качества и доступности для населения всех видов медицинской помощи, в том числе стационарной. Персонал современных медицинских организаций играет основную роль в решении данной задачи, обеспечивает результативность деятельности структурно-функциональных

подразделений и медицинских организаций в целом, оказывая непосредственное влияние на эффективность сферы здравоохранения [1, 2, 3].

Одним из основных проблемных вопросов практического здравоохранения сегодня является отсутствие четко отлаженной системы взаимодействия между поликлиникой и стационаром, правильного распределения ресурсов и объемов медицинской помощи на амбулаторном этапе при решении вопроса о необходимости оказания пациентам плановой или экстренной помощи [2, 8]. Врач амбулаторного звена должен организовать и обеспечить работу своеобразного фильтра по распределению потоков пациентов для оказания профильной медицинской помощи. Навыки и умения врача в реализации этой актуальной задачи на практике влияют на эффективность работы не только первичного звена медицинской помощи, но и системы здравоохранения в целом. Для повышения результативности работы врача на амбулаторном приеме необходимо постоянное совершенствование его профессиональных знаний, обеспечение современным оборудованием для правильной диагностики, создание четко работающей коммуникативной системы между врачом амбулаторно-поликлинического учреждения и врачом профильного отделения стационара. Создание такой системы будет способствовать решению поставленной задачи – повышению доступности и качества медицинской помощи, более эффективному распределению финансовых потоков в сфере здравоохранения, сохранению и укреплению здоровья населения России в целом [2, 3, 5, 6].

По данным Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) в 2020 году «почти две трети россиян (63%) оценивали качество медицинских услуг, предоставляемых в государственных больницах и поликлиниках, в целом как низкое». Самыми важными и требующими безотлагательного решения проблемами отечественного здравоохранения население считает следующие: низкое качество медицинских услуг (50%) и недостаточный уровень профессиональной подготовки врачей (49%). После принятия Майских указов Президента РФ, зарплата врачей в 2018 году достигла 200% (от средней по региону), а среднего медицинского персонала – 100% [Указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики»], ситуация в здравоохранении коренным образом не изменилась: удовлетворенность населения России качеством и доступностью медицинской помощи за последние годы приобрела выраженную тенденцию к снижению. В соответствии с данными, предоставленными ВЦИОМ в 2020 году, жители страны отмечают, что здравоохранение сегодня остается одной из самых проблемных отраслей, что за периоды реформ в отрасли привело к снижению престижа профессии, доверия к врачам и системе здравоохранения в целом.

Важнейшая роль в повышении эффективности деятельности современных медицинских организаций, доступности и качества оказываемой пациентам помощи, принадлежит такому звену системы здравоохранения, как клиническая лабораторная диагностика (КЛД) – одно из старейших, но, особенно в наши дни, в период пандемии COVID-19, активно развивающихся направлений медицины. КЛД базируется на объективных методах диагностики заболеваний, располагает огромным арсеналом, включающим множество аналитических методов, которые позволяют врачу с высокой долей точности измерить количество или оценить свойства практически всех компонентов биоматериалов человека. Для принятия своевременных и правильных диагностических и клинических решений в каждом конкретном случае, что особенно важно при тяжелом течении COVID-19 у пациентов, имеющих различную степень поражения легочной ткани, требуется формирование и анализ больших информационных массивов [4, 5, 9].

Большинство авторов приходят к выводу, что доля лабораторных анализов в общей структуре диагностических исследований, выполняемых сегодня пациентам, доходит до 80–85%. При этом установлено, что порядка 75% правильных диагнозов врачам помогают установить исключительно лабораторные исследования, а в 70% случаях при ургентных состояниях пациентов изменение схем терапии происходит только на основании своевременно выполненных результатов лабораторных исследований [4]. Все вышеперечисленное свидетельствует о высокой важности и значимости лабораторной службы в деятельности любой современной медицинской организации.

Несмотря на то, что в последние годы служба КЛД стала развиваться интенсивными темпами, оснащается новейшим высокоточным оборудованием, в ней до сих пор остается ряд нерешенных проблем, к основным из которых, на наш взгляд, относятся: недостаточное количество выполненных медицинских анализов для имеющегося оборудования; низкая укомплектованность врачебным и средним медицинским персоналом; недостаточно оперативное обеспечение врачей-клиницистов результатами выполненных исследований, что затрудняет процесс принятия врачебных решений; отсутствие разработанных стандартных процедур оценки администрацией лечебно-профилактических учреждений деятельности подразделений КЛД и крайне недостаточное внимание, уделяемое удовлетворенности перечнем, доступностью и качеством выполняемых анализов потребителей медицинских услуг.

В процессе выполнения работы нами была проведена оценка удовлетворенности пациентов деятельностью службы лабораторной диагностики, объемом и качеством выполненных лабораторных анализов, отношением медицинского персонала службы.

Оценка производилась по специально разработанной авторской анкете, включающей 3 блока вопросов: удовлетворенность работой специалистов лабораторной службы, удовлетворенность выполняемым перечнем лабораторных услуг, оперативностью и качеством выполненных лабораторных анализов.

В ходе выполнения работы нами мы проанкетировали по составленной авторской анкете, состоящей из 26 закрытых вопросов, объединенных в 5 блоков, 784 пациента ПЦР-лаборатории ГБУЗ г. Москвы «НИИ Скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗМ». В анкете мы использовали максимально объективные показатели различных этапов выполнения лабораторных исследований. Была сформирована выборка пациентов, идентичная по социальным, возрастным и гендерным группам. В изучаемой выборке мужчины составляли 67,4% от общего количества пациентов, женщины – 32,6%. Распределение респондентов по возрастным группам позволило 6,7% от общего состава выборки включить в группу до 18 лет, 25,3% – составили лица 18–30 лет, наибольшая доля – 38,4% – пришлось на возрастной отрезок 30–40 лет, каждый пятый респондент – 19,3% находился в возрасте 40–50 лет, на более старшие возрастные группы пришлось 10,3% опрошенных. При этом первично обращались в медицинскую организацию 56,2%, повторно – 43,8%, из них самостоятельно обратились 32,6%, по направлению врача медицинской организации – 67,4%.

При оценке удовлетворенности населения перечнем выполняемых лабораторных исследований в лаборатории ПЦР-диагностики установлено, что 89,4% респондентов считали вполне достаточным перечень лабораторных исследований, проводимых Институтом Скорой помощи. Каждый десятый опрошенный – 9,4% – испытывал затруднения с ответом на поставленные вопросы. Гендерный анализ статистически значимых различий между женщинами и мужчинами не выявил ( $\chi^2=3,779$ ;  $p=0,437$ ); при анализе данного фактора с учетом распределения респондентов по возрастным группам, статистически значимых различий также не было установлено ( $\chi^2=0,262$ ;  $p=0,877$ ). Среди пациентов, повторно обратившихся в КДЛ, процент удовлетворенных перечнем предоставляемых услуг был достоверно выше, чем среди лиц, обратившихся первично (89,6% и 71,4% соответственно,  $p=0,003$ ). В ходе исследования было также установлено, что повод к обращению в КДЛ не имеет достоверной связи с удовлетворенностью респондентов перечнем выполняемых лабораторных услуг ( $\chi^2=1,617$ ;  $p=0,446$ ).

Нами было предложено респондентам оценить удовлетворенность рядом показателей по 10-балльной шкале. Показатели от 1 до 5 баллов мы интерпретировали как «низкая степень удовлетворенности»; 6–8 баллов – «средняя» и 9–10 баллов – «высокий уровень удовлетворенности». На 9–10 баллов обслуживание медицинским персоналом

службы КЛД НИИ СП им. Н.В. Склифосовского оценили 86,9% опрошенных, в интервале 6–8 баллов – 12,7%, как «низкое» оценили обслуживание только 0,4% респондентов. Анализ удовлетворенности работой административных служб КЛД по гендерному признаку статистически значимых различий не выявил ( $\chi^2=2,297$ ;  $p=0,317$ ). В группе пациентов в возрасте до 18 лет 72,1% опрошенных оценили этот показатель на 10 баллов, при средней оценке по всем возрастным группам – 89,6%. Это можно объяснить тем фактом, что при сдаче анализов представителями самой молодой возрастной группы, заполнявшие вместо детей опросные листы родители предъявляли более жесткие требования к сервису, чем сдававшие анализы пациенты более старших возрастных групп. Среди лиц, удовлетворенных перечнем лабораторных анализов в достаточно высокой степени, зарегистрировано наибольшее число поставивших администратору за обслуживание высший балл. Соответственно, в данной группе респондентов перечнем предлагаемых лабораторных услуг полностью удовлетворены 87,1% опрошенных, 63,4% остались не удовлетворены. Работу медицинских сестер на 9–10 баллов оценили 94,3% пациентов, от 6 до 8 баллов – 4,5% и лишь 1,2% респондентов оценили уровень работы медицинских сестер лаборатории в диапазоне от 1 до 5 баллов, что, на наш взгляд, является достаточно хорошим показателем. Однако, среди пациентов различных гендерных групп, статистических достоверных различий в данной оценке выявлено не было ( $p=0,071$ ).

Таким образом, пациенты, которые не смогли получить весь набор необходимых лабораторных услуг, более критично оценивали и другие параметры деятельности лаборатории и качества обслуживания. Результаты проведенного исследования показали, что респонденты наиболее высоко оценивали перечень (ассортимент) оказываемых лабораторных услуг; качество и оперативность обслуживания административным персоналом; работу медицинских сестер и комфорт в помещении КДЛ (от 81,3% до 94,3% респондентов поставили наивысшую оценку – 9–10 баллов). Установлено, что 87,1% опрошенных полностью удовлетворены объемом и перечнем лабораторных услуг, а также уровнем сервиса и комфортностью пребывания в лаборатории. В гендерном плане мужчины оценили лабораторию по уровню сервиса ниже, чем женщины, что, вероятнее всего, связано с тем, что посещение любого медицинского учреждения для мужчины связано с большими эмоциональными переживаниями и тревогами, чем для женщины, что полностью соответствует мнению ряда авторов [4, 7, 9].

### **Литература:**

1. Билалов, Ф.С. Научное обоснование модернизации диагностической помощи населению и формирования трехуровневой системы ее организации на региональном уровне: дис. докт. мед. наук: 14.02.03 / Билалов Ф.С. – Уфа, 2018. – 322 с.

2. Бреусов, А.В. Оптимизация деятельности медицинской организации путем внедрения бережливого производства / А.В. Бреусов, В.А. Фенютина, А.А. Оруджев // Саратовский научно медицинский журнал. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 893-897.

3. Глыбочко, П.В. Стратегия развития инновационной системы «Электронные информационные ресурсы» для медицинского образования и вузовской науки / П.В. Глыбочко, А.А. Свистунов, В.Н. Николенко, Б.Р. Логинов // Медицинское образование и ВУЗовская наука. – 2013. – № 1. – С. 20-26.

4. Золотарев П.Н. Научное обоснование многофакторного подхода к оценке деятельности лабораторной службы субъекта Российской Федерации: дис. докт. мед. наук: 14.02.03 / Золотарев П.Н. – М., 2019. – 289 с.

5. Муравская Н.П. На пути к национальной эталонной системе лабораторной медицины / Н.П. Муравская, В.В. Меньшиков // Клиническая лабораторная диагностика. – 2014. – № 6. – С. 49-52.

6. Клиническая лабораторная диагностика как часть клинической медицины / Ю.В. Эмануэль, А.Г. Кочетов, Т.В. Вавилова и др. // Клиническая лабораторная диагностика. – 2015. – № 7. – С. 63-65.

7. Черкасов, С.Н. Медико-социальный портрет потребителя лабораторных услуг медицинских организаций / С.Н. Черкасов, П.Н. Золотарев, Е.С. Баева // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2015. – Вып. 27, № 4. – С. 482-486.

8. Щепин, О.П. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник / О.П. Щепин, В.А. Медик. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 592 с.

9. Tracking development assistance for health and for COVID-19: a review of development assistance, government, out-of-pocket, and other private spending on health for 204 countries and territories, 1990-2050 / GBD-2019 // The Lancet, 22.09.2021. – Т. 398, № 10308. – С. 1317-1343.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВАЯ СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ ПОСТТРАНСФУЗИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ**

**В.И. Смирнова, Л.Н. Коптева, А.Д. Денбург, В.А. Харитонова**

**ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»**

**Минздрава России, г. Нижний Новгород**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ИММУНОГЕМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ, ПРИКАЗ, ПРОФИЛАКТИКА.**

Статья затрагивает современные проблемы профилактики посттрансфузионных осложнений и реакций с позиции правового регулирования. Рассматриваются аспекты законодательной базы, а также сложности организационной системы иммуногематологического этапа трансфузионной терапии.

В статье предпринята попытка проанализировать преимущество профилактики рисков, связанных с переливанием компонентов донорской крови над преодолением их последствий, а также рассмотреть варианты по оптимизации и улучшению качества иммуногематологического тестирования больных перед трансфузией донорских гемокомпонентов.

The article touches on contemporary issues of prevention of post-transfusion complications and reactions from the standpoint of legal regulation. Aspects of the legislative framework are considered, as well as the complexity of the organizational system of the immunohematological stage of transfusion therapy.

The article attempts to analyze the advantage of preventing the risks associated with the transfusion of donor blood components over overcoming their consequences, as well as to consider options for optimizing and improving the quality of immunohematological testing of patients before transfusion of donor blood components.

Оказание медицинской помощи (далее, МП) по профилю «трансфузиология» является сегодня неотъемлемой частью любого вида лечения, однако назначая пациентам трансфузию компонентов донорской крови при соблюдении всех критериев верности, врач обязан помнить, что потенциальная опасность может многократно превысить ожидаемый позитивный результат.

Основной причиной развития иммунных трансфузионных реакций является неправильное заключение о наличии или отсутствии антигенов (далее, АГ) и антител (далее, АТ) у доноров и реципиентов. Ошибки при проведении исследований АГ эритроцитов и антиэритроцитарных антител (далее, АЭА) могут быть как результатом нарушения методик исследования, так и применения неадекватных схем диагностики [2].

Безопасность любой трансфузии зависит именно от качества иммуногематологического обследования доноров и реципиентов. При этом предтрансфузионные исследования должны проводиться в строгом соответствии с действующими приказами Министерства Здравоохранения Российской Федерации (далее МЗ РФ), постановлением Правительства РФ и иными нормативно-правовыми актами (далее, НПА), на основе которых разрабатываются методические рекомендации и стандартные операционные процедуры для врачей и среднего медицинского персонала, осуществляющих и участвующих в проведении трансфузии соответственно.

На сегодняшний день характеристика действующего свода НПА по предтрансфузионному обследованию реципиента следующая: каждый отдельный приказ регламентирует, но не индивидуализирует порядок проведения иммуногематологического скрининга разных групп пациентов, нет единых требований к диагностическим системам, а также допускается вариант выполнения исследований любым из возможных методов.

Создание уникальной персонифицированной нормативно-правовой базы (далее, НПБ) по предтрансфузионной подготовке, регламентирующей работу врачей – трансфузиологов и иммуногематологов клинических лабораторий, является крайне актуальной задачей, которую еще предстоит воплотить в реальность.

Цель нашей работы – проанализировать и оценить динамику развития организационно-правовой системы профилактики посттрансфузионных осложнений и реакций.



Материалы и методы: разбор и анализ НПБ, сравнительный анализ документов, регулирующих системы иммуногематологического анализа.

С конца 2002 года по 2013 год все иммуногематологические исследования реципиентов и определение совместимости крови донора и реципиента регулировались приказом МЗ РФ от 05.11.2002 № 363 «Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови» [1].

Этот приказ можно по праву считать наиболее цельным документом, несмотря на некоторые архаичные положения и рекомендуемые тесты. В соответствии с, введенными вышеуказанным приказом требованиями, иммуногематологическое обследование на уровне первичного скрининга включало в себя: определение группы крови (ABO-типирование с использованием моноклональных или сывороточных реагентов анти-А, анти-В и анти-AB); определение Rh-принадлежности по антигену D; проба на индивидуальную совместимость, предусматривающая выявление неполных АТ.

Приказ № 363 не диктовал в жесткой форме фенотипирование реципиентов и соответствия с фенотипом эритроцитов донора, но в совокупности с действующими в тот период времени методическими указаниями [2], предусматривал исследование антигенной системы Резус для особых групп пациентов и наличия АЭА у реципиентов многократных трансфузий.

Таким образом, данный нормативный документ позволял врачам, основываясь на своем профессиональном опыте и в зависимости от индивидуальных особенностей пациента, в полном объеме регулировать этап иммуногематологического обследования.

Принятый в апреле 2013 г. Приказ МЗ РФ № 183н «Об утверждении Правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов» [3] внес существенные дополнения в алгоритм предтрансфузионного тестирования, а именно:

- порядок иммуногематологического обследования был существенно расширен. Согласно правилам обязательное определение фенотипа по АГ системы Rh - D, C, c, E, e и Cw, а также системы Kell - K и k должно проводиться практически у всех групп пациентов (дети до 18 лет, женщин детородного возраста и беременные, реципиенты с отягощенным трансфузионным анамнезом, имеющих АТ к АГ эритроцитов, реципиентов, нуждающихся в многократных (повторных) трансфузиях).

Соответственно донорские эритроциты должны быть идентичны по всем указанным антигенам, т.е., фактически всем реципиентам должен был проводиться индивидуальный подбор крови с учетом расширенной характеристики фенотипа.

- скрининг АЭА необходимо проводить с использованием панели стандартных эритроцитов, включающей «не менее трех образцов эритроцитов, которые в совокупности содержат антигены С, с, Е, е, Сw, К, к, Fya , Fyb , Lua , Lub , Jka и Jkb ».

Несмотря на увеличения количества исследований, обязав тем самым осуществлять подбор крови донора и реципиента по принципу «идентичности», приказ не вводил обязательным перекрестный метод исследования групповой принадлежности, чем вызывал неоднозначное мнение у специалистов. К тому же новые правила диктовали необходимость в увеличении объемов реактивов и в применении высокочувствительных и высокоспецифичных иммуногематологических методов с целью обеспечения высокого уровня иммуногематологической безопасности гемокомпонентной терапии.

Также следует отметить, что помимо финансовой составляющей, возникли проблемы и с организационной системой, так как трансфузионные мероприятия стали достаточно сложной и проблематичной процедурой в юридическом аспекте прав и обязанностей врачей-трансфузиологов.

Следствием этого явилось изменение качества предтрансфузионных тестов, в том числе менялась и частота возникновения трансфузионных реакция иммунного генеза. Так с 2014 по 2017 гг. было зарегистрировано ровно 259 трансфузионных осложнений. Доля острого иммунного гемолиза варьировалась от 3,7% до 16,9%. При этом несовместимость крови по АГ системы АВО в 2014 г. составила 40%, в 2015 г. – 75%, в 2017 г. – 67% [5].

С конца 2020 года медицинские организации, осуществляющие клиническое использование донорской крови и (или) ее компонентов, должны применять новые правила медицинского обследования реципиента, установленные в приказе МЗ РФ от 20.10.2020 г. № 1134н [4].

Новые правила обязали: образцы крови доноров и реципиентов исследовать на групповую принадлежность по системе АВ0 перекрестным методом с использованием моноклональных АТ и стандартных эритроцитов; в рамках первичного скрининга фенотипирование проводить по показаниям; сократить объем АГ эритроцитов (С, с, Е, е, К), подлежащих исследованию; изменить панели стандартных эритроцитов, предназначенных для проведения скрининга АЭА. Теперь панель должна включать не менее чем 3 вида клеток, типированных по антигенам С, с, Е, е, К, Кидд, Даффи, Лютеран, MNS, Левис.

Анализируя существующие НПА, можно проследить четкую динамику изменений в законодательстве трансфузионной терапии. Можно предположить, что в основе любых нововведений заложен принцип - затраты должны окупиться за счет снижения частоты

трансфузионных осложнений и гемолитической болезни новорожденных. Так ли это в реальной клинической трансфузиологии, должно показать время.

Безопасной с точки зрения иммунологии считается трансфузия, которая не сопровождается немедленной или отсроченной гемолитической реакцией и не влечет иммунизации реципиента. При этом основу безопасности гемокомпонентной терапии составляет необходимость совместимости по основным эритроцитарным АГ. Однако приказ № 1134н сокращает объем исследуемых АГ эритроцитов и регламентирует, что проводить трансфузию необходимо эритроцитсодержащими компонентами донорской крови совместимых только с образцом крови реципиента по системе АВ0, резус-принадлежности и антигена К. Учет фенотипа является не обязательным, за исключением специальных групп пациентов.

Исходя из этого, можно прийти к выводу, что данный НПА не нацелен на полное исключение риска возникновения иммунных посттрансфузионных осложнений и реакций, а лишь на его минимизацию.

В рамках организации предтрансфузионного обследования реципиента организаторам здравоохранения необходимо решать целый ряд вопросов – с одной стороны это эффективность, целесообразность, результативность, экономичность и скорость проведения исследований, а с другой обеспечение безопасности аллогенных гемотрансфузий.

Очевидно, что с увеличением тяжести иммунного трансфузионного осложнения, стоимость лечения резко возрастает, кроме того в результате возможна как частичная так и полная утрата органных функций, что в свою очередь ведет к увеличению затрат на длительное время.

Таким образом, увеличения объема исследований и соответственно финансирования на иммуногематологическом этапе – является той мерой профилактики, которая повлечет за собой максимальное снижение рисков развития иммунных трансфузионных реакций, и, как следствие, минимизацию количества трансфузий и улучшения качества оказания МП по профилю «трансфузиология».

На наш взгляд оптимальным будет рассмотреть следующие варианты оптимизации качества иммуногематологического тестирования:

- организация индивидуального подбора эритроцитов для пациентов из групп рисков (с риском развития массивных кровотечений в акушерстве, реципиенты многократных трансфузий раннего детского возраста и т.д.);
- создание единого нормативного документа, включающего в себя наиболее полный план, а также кратность и последовательность предтрансфузионного

обследования реципиента с учетом таких клинических аспектов как например, многократность и область применения трансфузий.

НПБ, регламентирующая работу врачей, осуществляющих трансфузионную терапию, остается механизмом повышения эффективности трансфузии и, как следствие, улучшения качества лечения, снижения аллогенной нагрузки и достижения экономической целесообразности.

#### **Литература:**

1. Приказ Минздрава РФ от 25.11.2002 N 363 «Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 20.12.2002 N 4062).
2. Методические указания N 2001/109 «Требования к проведению иммуно-гематологических исследований доноров и реципиентов на СПК и в ЛПУ» (утв. МЗ РФ 11.04.2002).
3. Приказ Минздрава России от 02.04.2013 N 183н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов».
4. Приказ МЗ РФ от 20.10.2020 № 1134н «Об утверждении порядка медицинского обследования реципиента, проведения проб на индивидуальную совместимость, включая биологическую пробу, при трансфузии донорской крови и (или) ее компонентов».
5. Гемолитическая трансфузионные реакция/Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Кузнецов С.И. – Текст: непосредственный // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2019. – № 4, Т. 14.

### **АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В.А. Харитонов, Л.Н. Коптева, В.И. Смирнова**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ, ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ.

Научная статья направлена на анализ заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) взрослого населения Нижегородской области. Целью исследования было проанализировать показатели заболеваемости населения ССЗ Нижегородской области за период с 2017 г. по 2020 г., используя статистический метод обработки информации. Рассматривается динамика распространенности болезней системы кровообращения на территории Нижегородской области и РФ, а также динамика показателей смертности от ССЗ.

The scientific article is aimed at analyzing the incidence of cardiovascular diseases (CVD) of the adult population of the Nizhny Novgorod region. The aim of the study was to analyze the morbidity rates of the CVD for the period from 2017 to 2020, using a statistical method of information processing. The dynamics of the prevalence of CVD in the Nizhny Novgorod region and the Russian Federation, and the dynamics of mortality rates from CVD are considered.

**Введение.** Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) продолжают оставаться наиболее актуальной проблемой здравоохранения большинства стран мира, в том числе России, несмотря на существенный прогресс последних десятилетий в сфере диагностики и лечения кардиоваскулярной патологии. ССЗ – ведущая причина смерти населения РФ (вклад в общую смертность составляет 57%). Согласно данным официальной статистики около 40% людей в России умирают в активном трудоспособном возрасте (25–64 года) [1].

Развитие ССЗ тесно связано с особенностями образа жизни и факторами риска – курением, нездоровым питанием, недостаточной физической активностью, избыточной массой тела, артериальной гипертонией, психосоциальными факторами и рядом других.

**Материалы и методы.** Исследование было проведено на базе ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России. Использовались сборники ГБУЗ НО «МИАЦ» «Основные показатели здоровья населения и деятельности государственных медицинских организаций Нижегородской области» за период с 2017 по 2020 гг., отчетная форма № 131/о «Сведения о диспансеризации определенных групп взрослого населения» за 2021 г. Обработка результатов осуществлялась статистическим методом с использованием MS Excel.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Была проведена оценка заболеваемости системы кровообращения взрослого населения Нижегородской области за период с 2018 по 2020 г.

Самый высокий показатель наблюдается в 2018 г., составляет 49,83, самый низкий – в 2020 г., составляет 39,5 на 1000 взрослого населения. Снижение показателей заболеваемости в 2020 году можно объяснить снижением первичной обращаемости в медицинские организации в связи с пандемией COVID-19, а также приостановлением проведения диспансеризации в связи с Распоряжением Правительства РФ в целях обеспечения охраны здоровья населения и нераспространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации [2].

На рисунке 1 представлена динамика распространенности болезней системы кровообращения взрослого населения Нижегородской области и РФ за период с 2017 по 2019 г.

На представленном рисунке видно, что за данный период показатели распространенности болезней системы кровообращения на территории Нижегородской области превышают российские показатели в 1,2–1,5 раза. Самый высокий показатель в Нижегородской области наблюдается в 2019 г., составляет 395,19, а в РФ – в 2018 г., 306,55 на 1000 взрослого населения.

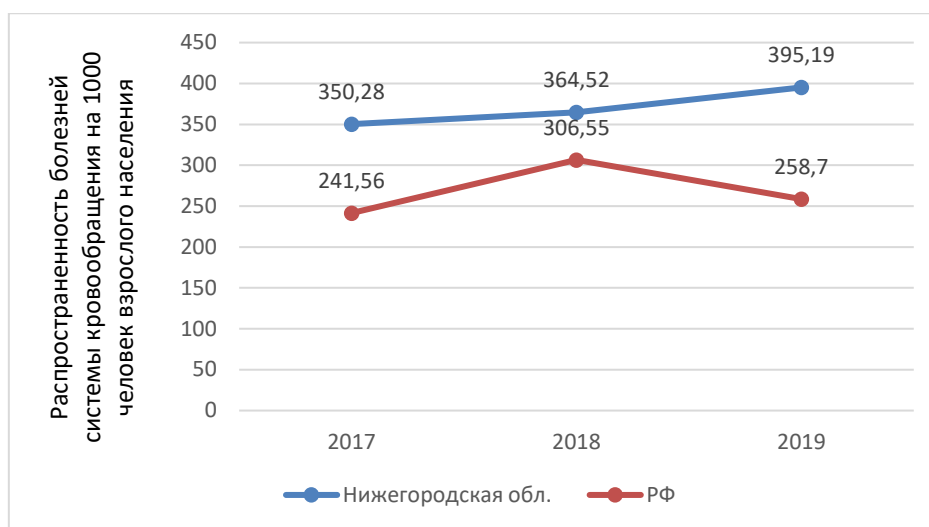


Рис. 1. Динамика распространенности болезней системы кровообращения взрослого населения Нижегородской области и РФ за период с 2017 по 2019 г. на 1000 взрослого населения.

На рисунке 2 представлена динамика смертности населения Нижегородской области от болезней системы кровообращения за период с 2017 по 2019 гг.

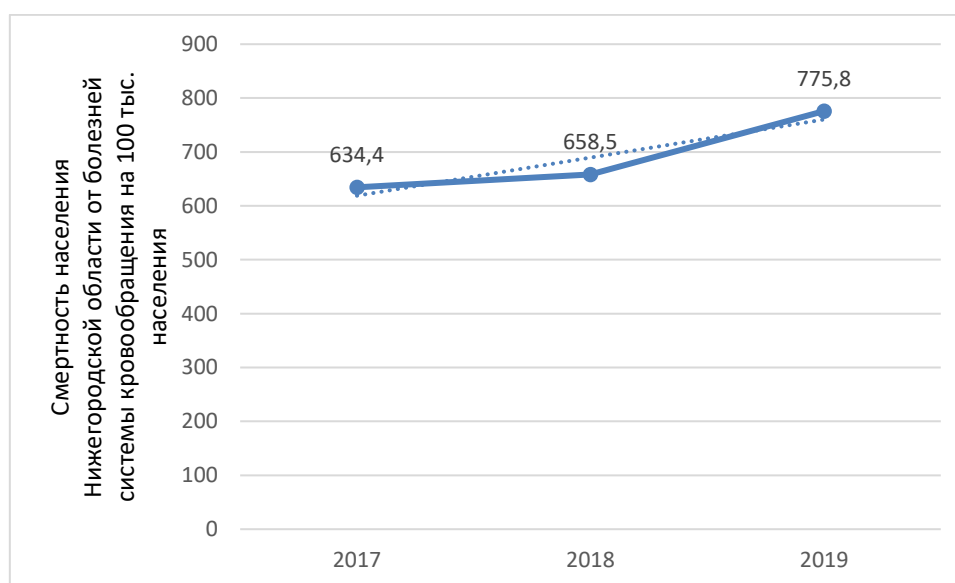


Рис. 2. Динамика смертности населения Нижегородской области от болезней системы кровообращения за период с 2017 по 2019 гг.

На данном рисунке видно неравномерное распределение показателей смертности за представленный период, наблюдается тенденция к росту смертности от ССЗ на территории Нижегородской области. Самый высокий показатель смертности в 2019 г., составляет 775,8 на 100 тыс. населения.

По данным отчетной формы № 131/о «Сведения о диспансеризации определенных групп взрослого населения» за 2021 г. наиболее распространённые среди взрослого

населения Нижегородской области, прошедшего ПМО и диспансеризацию следующие факторы риска: нерациональное питание – 16,4%, избыточная масса тела – 15,7%, низкая физическая активность – 13,1%, гиперхолестеринемия – 9,1%, ожирение – 8,5%, курение табака – 5,4%, гипергликемия – 4,1%. Данные факторы риска в большой степени способствуют развитию сердечно-сосудистых заболеваний.

**Вывод.** На территории Нижегородской области показатели распространенности болезней системы кровообращения превышают общероссийские показатели за период с 2017 по 2019 г., при этом смертность имеет тенденцию к росту. Таким образом, необходим комплекс межведомственных мер по снижению уровня заболеваемости болезней системы кровообращения на территории Нижегородской области. Одним из значимых путей борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями является их профилактика, раннее выявление и своевременное лечение. В России в рамках национального проекта «Здравоохранение», разработан федеральный проект по снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и повышению качества и доступности специализированной медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями [3]. Также, в связи с высокой распространенностью факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, необходимо сделать акцент именно на комплексе профилактических мероприятий, на гигиеническом обучении и воспитании различных контингентов населения с целью формирования здорового образа жизни.

#### **Литература:**

1. Алексеенко С.Н. Дробот Е.В. Профилактика заболеваний: учебное пособие. Изд. Академия естествознания, 2015. – 449 с.
2. Распоряжение Правительства РФ от 21 марта 2020 года N 710-р «О временном приостановлении проведения Всероссийской диспансеризации взрослого населения РФ» // Официальное опубликование. – 2020. – 2 с.
3. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Российская газета. – 2018. – Федеральный выпуск. – № 75601.

# **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

**Е.С. Шелкова**

Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций  
ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»  
Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКА, ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ И ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ.

Вакцинопрофилактика остается ведущим, самым эффективным и экономически выгодным мероприятием профилактики инфекционных заболеваний. Необходимо медицинским работникам первичного звена здравоохранения активизировать плановую профилактическую работу по сохранению здоровья взрослого населения, том числе при проведении плановых профилактических предварительных и периодических медицинских осмотрах по специфической профилактике с оформлением в медицинских документах и контролем. Вносить сведения о профилактических прививках в форме № 025/у, учебные материалы студентов, истории болезни.

Vaccination remains the leading, most effective and cost-effective measure for the prevention of infectious diseases. It is necessary for primary health care workers to activate planned preventive work to preserve the health of the adult population, including during scheduled preventive preliminary and periodic medical examinations for specific prevention with registration in medical documents and control. Enter information about preventive vaccinations in form No. 025/y, student study materials, medical history.

В условиях массового развертываний биологических лабораторий по границам Российской Федерации и в странах бывшего СНГ, высокой миграции непривитого населения, постоянного роста антибиотикорезистентности микроорганизмов вопрос вакцинопрофилактики инфекционных заболеваний приобретает лидирующее значение. Это наглядно показано на примере организации прививочной компании при ликвидации пандемии COVID-19.

«Профилактика – главное слово оздоровления общества». Тезис, провозглашённый акад. Николаем Александровичем Семашко: «Профилактика – ведущий принцип советского здравоохранения» [4]. Вакцинопрофилактика остается ведущим, самым эффективным и экономически выгодным мероприятием по профилактике инфекционных заболеваний и, следовательно, их осложнений. Однако на сегодняшний день в медицинских организациях для взрослого населения приоритет отдан диагностике и лечению больных. Начинается это с подготовки студентов. В схеме истории болезни для



студентов II–VI курсов медицинских институтов нет упоминания о сборе сведений о полученных профилактических прививках [5], что может сыграть определенную роль в дифференциальной диагностике. В учетной форме № 025/у «Медицинская карта пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях» отсутствуют раздел «сведения о профилактических прививках, полученных пациентом» [1].

Это свидетельствует о том, что отсутствует подготовка врачебного состава на этапе обучения студентов и персональная профилактическая работа с каждым пациентом по сохранению здоровья, т.е. выполнению, как национального календаря, так и календаря по эпидемическим показаниям со стороны врачей-терапевтов. Проведением специфической профилактики населению в большинстве случаев занимаются только в период прививочной компании против гриппа и при возникновении вспышек, эпидемий или пандемий инфекционных заболеваний. Поскольку врачи взрослой сети не нацелены на активное плановое проведение профилактических прививок, отсюда низкая приверженность и врачей и населения к сохранению здоровья, отсутствие знаний о наиболее безопасных и экономически выгодных способах его сохранения. Тем не менее, в профессиональном стандарте врача-терапевта предусмотрена основная цель вида профессиональной деятельности: сохранение и укрепление здоровья взрослого населения (в том числе профилактика заболеваний) [2].

Не проводится контроль иммунологического статуса пациента и при прохождении профилактических предварительных и периодических медицинских осмотрах [3].

Выводы:

1. Рекомендовать Министерству здравоохранения включить в учетную форму № 025/у «Медицинская карта пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях» раздел «сведения о профилактических прививках».
2. При направлении пациентов на стационарное лечение необходимо указывать информацию о полученных профилактических прививках, что окажет помощь в проведении дифференциальной диагностики.
3. Необходимо ввести контроль иммунологического статуса пациента при прохождении профилактических предварительных и периодических медицинских осмотров в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок и календарем прививок по эпидемическим показаниям для эндемичных территорий и/или в соответствии с профессиональным статусом. Это можно сделать документально при проверке прививочного сертификата или при его отсутствии или сомнительной ситуации – с использованием лабораторных методов исследования. Подлежащих на плановые профилактические прививки лиц, направлять в прививочные кабинеты.

4. Необходимо усилить программы обучения студентов и переподготовки врачей разделом обязательного курса по вакцинопрофилактике.

**Литература:**

1. Приказ Минздрава России от 15 декабря 2014 года № 834н «Об утверждении унифицированных форм медицинской документации, используемых в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторных условиях, и порядков по их заполнению» (с изменениями на 2 ноября 2020 года).

2. Приказ Минтруда и социальной защиты России от 21 марта 2017 года № 293н «Об утверждении профессионального стандарта "Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)"» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 6 апреля 2017 года, регистрационный № 46293).

3. Приказ Минздрава России от 28 января 2021 года № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а так же работами, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 21.01.2021 г., регистрационный № 62277).

4. Радзинский В. Трудные дороги профилактики // StatusPraesens. Гинекология, акушерство, бесплодный брак. 2013. № 1 (12). С. 5-6.

5. Схема истории болезни. Методические указания для студентов II–VI курсов медицинских институтов/ под редакцией профессора А.В. Струтынского [Электронный ресурс] // URL: [smu.ru/fileadmin/templates/DOC/Faculties/LF/pvbld/Scheme\\_IB.pdf](http://smu.ru/fileadmin/templates/DOC/Faculties/LF/pvbld/Scheme_IB.pdf) (дата обращения: 11.04.2022).

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ  
И САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ  
НАСЕЛЕНИЯ: ФАКТОРЫ, ТЕХНОЛОГИИ, УПРАВЛЕНИЕ  
И ОЦЕНКА РИСКОВ**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК:**

по материалам межрегиональной научно-практической конференции,  
посвященной 100-летию со дня образования государственной  
санитарно-эпидемиологической службы России  
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ:  
НАУКА И ПРАКТИКА. ОТВЕТЫ НА ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ»

Дизайн обложки А. Антонов

Издательство «МЕДИАЛЬ»  
603022 Нижний Новгород, ул. Пушкина, д. 20, оф. 4.  
Тел.: (831) 411-19-83  
E-mail: [info@medialnn.ru](mailto:info@medialnn.ru)  
[WWW.MEDIALNN.RU](http://WWW.MEDIALNN.RU)