

Серии научно-практических рецензируемых журналов

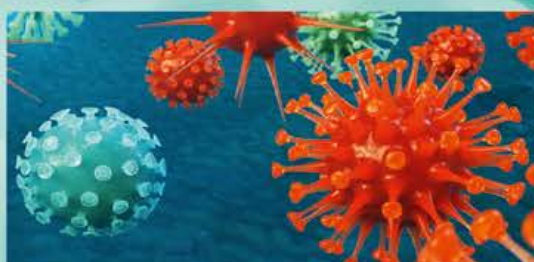


# Медицинский АЛФАВИТ

№ 18 / 2020

Epidemiology  
& HygieneMEDICAL ALPHABET  
Russian Professional Medical Journal

## ЭПИДЕМИОЛОГИЯ и гигиена (1)



- Инфекционные заболевания
- Эпидемиология
- Паразитология
- Профилактика  
внутрибольничных инфекций
- ИСМП

## КАК ПОДОБРАТЬ НЕОБХОДИМЫЙ РАЗМЕР ПЕРЧАТОК ОДНОКРАТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

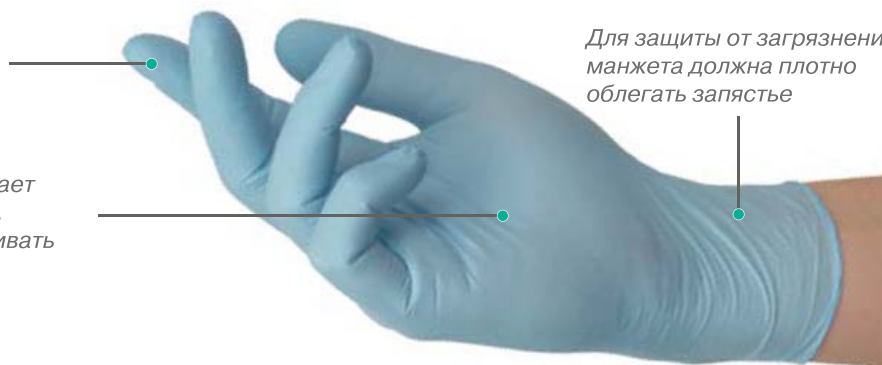
Все больше людей носят перчатки одноразового применения, чтобы предотвратить воздействие коронавируса. Но важно понимать, что необходимо правильно подобрать их по размеру.

Если перчатки слишком тесные, то подвижность ограничена, и перчатки могут порваться во время использования. Если они слишком свободные, они могут мешать работе и плохо справляются с защитой от потенциально патогенных микроорганизмов.

Слишком плотное прилегание на кончиках пальцев может привести к разрыву перчатки

Если перчатка обхватывает ладонь слишком плотно, перчатка будет ограничивать движения и заставит напрягать мускулы

Для защиты от загрязнений манжета должна плотно облегать запястье





## Медицинский алфавит № 18 / 2020

Серии журналов для специалистов  
№ 18/2020 (432)

Серия «Эпидемиология и гигиена» (1)

[www.medalfavit.ru](http://www.medalfavit.ru)

[www.med-alphabet.com](http://www.med-alphabet.com)

**Издатель:** издательство медицинской литературы ООО «Альфамед»  
Тел. (495) 616-48-00, 221-76-48,  
E-mail: medalfavit@mail.ru

Учредитель и главный редактор издательства  
Т.В. Синица

**Почтовый адрес:** 129515, г. Москва, а/я 94

**Адрес редакции:** 129515, г. Москва, ул. Академика  
Королева, 13, стр. 1, 8 этаж, к. 56, оф. 804 А, Б

Главный редактор журнала  
«Медицинский алфавит» А.С. Ермолов

Председатель редакционной коллегии  
серии «Эпидемиология и гигиена» — В.Г. Акимкин

### Объединенный редакционный совет журнала «Медицинский алфавит»

Акимкин Василий Геннадьевич, д.м.н., проф.  
Амхадова Малкан Абдурашидовна, д.м.н., проф.  
Балан Вера Ефимовна, д.м.н., проф.  
Барбараш Ольга Леонидовна, д.м.н., проф., чл.-корр. РАН  
Брыко Николай Иванович, д.м.н., проф.  
Бутров Андрей Валерьевич, д.м.н., проф.  
Вавилова Татьяна Владимировна, д.м.н., проф.  
Голубев Валерий Леонидович, д.м.н., проф.  
Громова Ольга Алексеевна, д.м.н., проф.  
Данилов Алексей Борисович, д.м.н., проф.  
Евдокимов Евгений Александрович, д.м.н., проф.  
Ермолов Александр Сергеевич, д.м.н., проф.  
Журавлева Марина Владимировна, д.м.н., проф.  
Захаров Владимир Владимирович, д.м.н., проф.  
Козлов Игорь Александрович, д.м.н., проф.  
Королева Ирина Станиславовна, д.м.н., проф.  
Крихели Наталья Ильинична, д.м.н., проф.  
Круглова Лариса Сергеевна, д.м.н., проф.  
Кузнецова Ирина Всеволодовна, д.м.н., проф.  
Кулаков Анатолий Алексеевич, д.м.н., проф.  
Малеев Виктор Васильевич, д.м.н., проф.  
Мартынюк Тамара Витальевна, д.м.н., проф.  
Михин Вадим Петрович, д.м.н., проф.  
Оганов Рафаэль Тегамович, д.м.н., проф.  
Орлова Наталья Васильевна, д.м.н., проф.  
Остроумова Ольга Дмитриевна, д.м.н., проф.  
Плавунин Николай Филиппович, д.м.н., проф.  
Проценко Денис Николаевич, д.м.н., проф.  
Покровский Валентин Иванович, д.м.н., проф.  
Покровский Вадим Валентинович, д.м.н., проф.  
Путилина Марина Викторовна, д.м.н., проф.  
Скоромец Александр Анисимович, д.м.н., проф.  
Строчков Петр Владимирович, д.м.н., проф.  
Стрюк Раиса Ивановна, д.м.н., проф.  
Тапильская Наталья Игоревна, д.м.н., проф.  
Улитовский Сергей Борисович, д.м.н., проф.  
Ушаков Рафаэль Васильевич, д.м.н., проф.  
Шилова Маргарита Викторовна, д.м.н., проф.  
Шербо Сергей Николаевич, д.м.н., проф.  
Эмануэль Владимир Леонидович, д.м.н., проф.

Руководитель отдела маркетинга и рекламы серии  
«Эпидемиология и гигиена»  
Т.Е. Чикмарева, [medalfavit@bk.ru](mailto:medalfavit@bk.ru)

Руководитель отдела продвижения, распространения и  
выставочной деятельности  
Б.Б. Будович, [medalfavit\\_pr@bk.ru](mailto:medalfavit_pr@bk.ru)

Редакция оставляет за собой право сокращения и стилистической правки текста без дополнительных согласований с авторами. Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов опубликованных материалов. Редакция не несет ответственности за последствия, связанные с неправильным использованием информации.

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций, Рег. номер ПИ № 77-11514 от 04.01.2002.

Формат А4. Цена договорная.

При перепечатке ссылка на журнал «МА» обязательна. За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель. За достоверность сведений, изложенных в статье, ответственность несет автор.

Подписан в печать 5 августа 2020 года.

Наш индекс в каталоге «РОСПЕЧАТЬ» 36228

E-mail: [medalfavit@mail.ru](mailto:medalfavit@mail.ru)

## Содержание

- 5 Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций – 100 лет в борьбе за эпидемиологическое благополучие Уральского региона  
А.В. Алимов
- 7 Современные подходы к прогнозированию эпидемиологической ситуации по заболеваемости энтеровирусным менингитом  
В.Г. Акимкин, И.В. Фельдблюм, А.В. Алимов, А.Г. Сергеев
- 13 Поиск новых растительных субстанций в качестве кандидатов для разработки кожных антисептиков  
Д.А. Суворин, А.В. Алимов, Ю.А. Захарова, Е.В. Болгарова
- 17 Определение чувствительности новых клеточных культур животного происхождения к клиническим изолятам энтеровируса человека *Echovirus 11* и *Coxsackievirus B5*  
А.В. Алимов, О.С. Федотова, Н.А. Шмелева, А.А. Бахарева, А.В. Резайкин, П.С. Усольцева, Б.С. Иманалиев, Т.Л. Бахарева
- 20 Распространенность ВИЧ-инфекции среди лиц с квазилегитимной формой занятости и особенности их рискованного поведения  
Е.И. Сисин, А.А. Голубкова, А.В. Алимов, В.И. Евсеева, Н.Д. Конева, А.Г. Гусев, Е.В. Леленкова, М.В. Питерский, А.С. Чебин
- 23 Принципы функционирования отделений реанимации и интенсивной терапии в открытом для посетителей режиме  
С.С. Смирнова, Е.А. Степанова, А.А. Голубкова, А.В. Алимов
- 26 Популяционный иммунитет к гриппу у населения Свердловской области в эпидемический сезон 2018–2019 годов  
И.А. Мальчиков, А.В. Слободенюк, А.Ю. Маркарян, Ю.В. Григорьева, Ю.Ю. Бурцева, И.П. Мальчикова
- 29 Оценка и динамика риска заболевания клещевым вирусным энцефалитом в ряде субъектов Уральского федерального округа  
В.А. Мищенко, И.А. Киняшев, И.В. Вятых, И.П. Быков, Л.Г. Вяткина
- 33 Специфическая и неспецифическая профилактика гнойно-септических инфекций и их место в мультимодальной системе контроля ИСМП в ОРИТ ожогового центра  
А.А. Голубкова, Ю.Ю. Кутлаева, В.А. Багин
- 38 Энтеровирусная инфекция в Уральском федеральном округе и Западной Сибири: результаты эпидемиологического наблюдения с применением молекулярно-генетических методов  
В.И. Чалапа, А.В. Резайкин, П.С. Усольцева, А.В. Алимов
- 44 Совершенствование системы социально-гигиенического мониторинга на основе межрегионального анализа заболеваемости (на примере Северо-Кавказского федерального округа)  
В.В. Коломин, Н.И. Латышевская, И.А. Кудряшева
- 52 Оценка эпидемиологической ситуации хронического гепатита С в Самарской области  
О.В. Чурбакова, В.Г. Акимкин, Д.В. Печкуров
- 55 Вирулицидная активность импульсного ультрафиолетового излучения сплошного спектра в отношении коронавируса SARS-CoV-2  
А.Ю. Зверев, С.В. Борисевич, Н.Я. Чепуренков, Д.Н. Масыкин, Е.А. Ковальчук, В.А. Быков, В.В. Труфанова, А.В. Тутельян, Е.В. Тиванова, О.А. Квасова, В.Г. Акимкин
- 61 Эффективность и безопасность применения препарата на основе интерферона альфа-2b с витаминами С и Е для лечения и профилактики врожденной пневмонии  
Т.А. Рузженцова, Д.А. Хавкина, П.В. Чухляев, Е.К. Шушакова
- 67 Выбор средств индивидуальной защиты при работе в условиях COVID-19
- 72 Подписка

## Contents

- 5 Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections – 100 years in fight for epidemiological well-being of Ural Region  
A.V. Alimov
- 7 Up-to-date approaches to forecast of epidemiological situation with incidence of enteroviral meningitis  
V.G. Akimkin, I.V. Feldblum, A.V. Alimov, A.G. Sergeev
- 13 Search for new plant substances as candidates for development of skin antiseptics  
D.A. Suvorin, A.V. Alimov, Yu.A. Zakharova, E.V. Bolgarova
- 17 Determining sensitivity of novel animal-derived cell cultures to clinical isolates of human enterovirus *Echovirus 11* and *Coxsackievirus B5*  
A.V. Alimov, O.S. Fedotova, N.A. Shmelyova, A.A. Bakharev, A.V. Rezaykin, P.S. Usoltseva, B.S. Imangaliyev, T.L. Bakhareva
- 20 Prevalence of HIV infection among sex workers and features of their risky behavior  
E.I. Sisin, A.A. Golubkova, A.V. Alimov, V.I. Evseeva, N.D. Koneva, A.G. Gusev, E.V. Lelenkova, M.V. Piteriskiy, A.S. Chebin
- 23 Principles of functioning of intensive care units in open to visitors mode  
S.S. Smirnova, E.A. Stepanova, A.A. Golubkova, A.V. Alimov
- 26 Population immunity for influenza in population of Sverdlovsk Region in epidemic season of 2018–2019  
I.A. Malchikov, A.V. Slobodenyuk, I.V. Vyalykh, A. Yu. Markaran, Yu. Yu. Grigorjeva, Yu. Yu. Burtseva, I.P. Malchikova
- 29 Evaluation and dynamics of risk of tick-borne viral encephalitis disease in some regions of Ural Federal District  
I.A. Mishchenko, I.A. Kshnyasev, I.V. Vyalykh, I.P. Bykov, L.G. Vyatkin
- 33 Specific and non-specific prevention of nosocomial infections in ICU of Burn Centre and their place in multimodal control system  
A.A. Golubkova, Yu. Yu. Kutlaeva, V.A. Bagin
- 38 Enteroviral infection in Ural Federal District and West Siberia: results of epidemiologic observation involving molecular-genetic methods  
V.I. Chalapa, A.V. Rezaykin, P.S. Usoltseva, A.V. Alimov
- 44 Improvement of social and hygienic monitoring system based on inter-regional analysis of morbidity (on example of North-Caucasian Federal District)  
V.V. Kolomin, N.I. Latshevskaia, I.A. Kudryasheva
- 52 Assessment of epidemiological situation of chronic hepatitis C in Samara Region  
O.V. Churbakova, V.G. Akimkin, D.V. Pechukov
- 55 Virucidal activity of pulsed ultraviolet radiation of continuous spectrum against SARS-CoV-2 coronavirus  
A. Yu. Zverev, S.V. Borisovich, N. Ya. Chepurenkov, D.N. Masyakin, E.A. Kovalchuk, V.A. Bykov, V.V. Trufanova, A.V. Tutelyan, E.V. Tivanova, O.A. Kvasova, V.G. Akimkin
- 61 Efficacy and safety of interferon alfa-2b in combination with vitamins C and E in treatment and prevention of neonatal congenital pneumonia  
T.A. Ruzhentsova, D.A. Khavkina, P.V. Chukhlakov, E.K. Shushakova
- 72 Subscription

С 2009 года журнал «Медицинский алфавит» включен в Научную электронную библиотеку и Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), имеет импакт-фактор.

## Редакционная коллегия



**Главный редактор серии «Эпидемиология и гигиена»**

**Акимкин Василий Геннадьевич**, (г. Москва) академик РАН, д.м.н., проф., директор ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора

**Белошицкий Григорий Владимирович**, (г. Москва) к.м.н., н.с. лаборатории эпидемиологии менингококковой инфекции и гнойных бактериальных менингитов ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора

**Брико Николай Иванович**, (г. Москва) д.м.н., академик РАН, проф., зав. кафедрой эпидемиологии и доказательной медицины ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет)» Минздрава России

**Бурцева Елена Ивановна**, (г. Москва) д.м.н., проф., зав. лабораторией этиологии и эпидемиологии гриппа Института вирусологии им. Д. И. Ивановского ФГБУ «Национальный НИЦ эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н. Ф. Гамалеи» Минздрава России

**Королева Ирина Станиславовна**, (г. Москва) д.м.н., рук. Российского центра по эпидемиологическому надзору за менингококковой инфекцией и гнойными бактериальными менингитами, зав. лабораторией менингококковой инфекции и гнойных бактериальных менингитов ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора

**Кузин Александр Александрович**, (г. Санкт-Петербург) д.м.н., доцент кафедры общей и военной эпидемиологии ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России

**Малеев Виктор Васильевич**, (г. Москва) академик РАН, д.м.н., проф., советник директора по инновациям ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора

**Орлова Оксана Анатольевна**, (г. Москва) д.м.н., врач-эпидемиолог ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н. И. Пирогова» Минздрава России, вед. н.с. лаборатории профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора

**Покровский Валентин Иванович**, (г. Москва) академик РАН, д.м.н., проф., ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора

**Покровский Вадим Валентинович**, (г. Москва) академик РАН, д.м.н., проф., рук. Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора

**Селькова Евгения Петровна**, (г. Москва) д.м.н., проф., гл. н.с., рук. лаборатории диагностики и профилактики инфекционных заболеваний, зам. рук. НМЦ изучения и идентификации бактериофагов ФБУН «НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г. Н. Габричевского» Роспотребнадзора

**Тутельян Алексей Викторович**, (г. Москва) чл.-корр. РАН, д.м.н., зав. лабораторией профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора

**Федорова Людмила Самуиловна**, (г. Москва) д.м.н., проф., зав. лабораторией проблем дезинфекции ФБУН «НИИ дезинфектологии» Роспотребнадзора

**Шилова Маргарита Викторовна**, (г. Москва) академик АНО «АМТН», д.м.н., проф. кафедры фтизиопульмонологии и торакальной хирургии им. М. И. Перельмана, член диссертационного совета ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет)» Минздрава России, председатель проблемной комиссии «Эпидемиология туберкулеза, диспансерные методы работы» научного совета РАН

**Шулакова Надежда Ивановна**, (г. Москва) д.м.н., зав. организационно-методическим отделом по эпидемиологии Департамента здравоохранения г. Москвы

## Editorial Board

### The Editor-in-Chief

**Akimkin V. G.**, RASci member, MD, DMSci, professor

**Beloshiitsky G. V.**, MD, PhD

**Briko N. I.**, RASci member, MD, DMSci, professor

**Burtseva E. I.**, MD, DMSci, professor

**Koroleva I. S.**, MD, DMSci

**Kuzin A. A.**, MD, DMSci

**Maleev V. V.**, RASci member, MD, DMSci, professor

**Orlova O. A.**, MD, DMSci

**Pokrovsky V. I.**, RASci member, MD, DMSci, professor

**Pokrovsky V. V.**, RASci member, MD, DMSci, professor

**Selkova E. P.**, MD, DMSci, professor

**Tutelyan A. V.**, RASci Corr. member, MD, DMSci

**Fedorova L. S.**, MD, DMSci, professor

**Shilova M. V.**, RAMTSci member, MD, DMSci, professor

**Shulakova N. I.**, MD, PhD

Журнал «Медицинский алфавит» включен в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук по специальностям:

- 14.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки);
- 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки);
- 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки);
- 14.01.06 – Психиатрия (медицинские науки);
- 14.01.10 – Кожные и венерические болезни (медицинские науки);
- 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки);
- 14.01.12 – Онкология (медицинские науки);
- 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки);
- 14.01.14 – Стоматология (медицинские науки);
- 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки);
- 14.01.22 – Ревматология (медицинские науки);
- 14.01.25 – Пульмонология (медицинские науки);
- 14.01.28 – Гастроэнтерология (медицинские науки);
- 14.02.01 – Гигиена (медицинские науки);
- 14.02.02 – Эпидемиология (медицинские науки);
- 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки);
- 14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки).

В связи с продвижением контента журнала в международном научном сообществе и расширением его индексирования в наукометрических базах данных, в т.ч. Scopus, Research4Life, Worldcat, Crossref и т.п., просим оформлять ссылки для цитирования по данному образцу.

**Для цитирования:** Акимкин В. Г., Фельдблюм И. В., Алимов А. В., Сергеев А. Г. Современные подходы к прогнозированию эпидемиологической ситуации по заболеваемости энтеровирусным менингитом. *Медицинский алфавит*. 2020; (18): 7–12. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-7-12>.

**For citation:** Akimkin V. G., Feldblum I. V., Alimov A. V., Sergeev A. G. Up-to-date approaches to forecast of epidemiological situation with incidence of enteroviral meningitis. *Medical alphabet*. 2020; (18): 7–12. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-7-12>.



# Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций – 100 лет в борьбе за эпидемиологическое благополучие Уральского региона

**А. В. Алимов**, к.м.н., заслуженный врач России, директор

Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии „Вектор“» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

**Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections – 100 years in fight for epidemiological well-being of Ural Region**

A. V. Alimov

Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections of the State Research Centre of Virology and Biotechnology 'Vector', Yekaterinburg, Russia

Екатеринбургский НИИ вирусных инфекций ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии „Вектор“» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в 2020 году отмечает 100-летний юбилей.

Институт специализируется на изучении вирусных инфекций, актуальность которых на современном этапе трудно переоценить. Прикладные научные исследования, которые он проводит с учетом географического расположения Екатеринбурга (между Европой и Азией, с ключевыми транспортными и логистическими узлами), направлены на реализацию комплекса мер по обеспечению биологической безопасности населения Уральского региона и определяются приоритетами программных документов президента и Правительства России. Все эти годы сотрудниками института решались задачи по разработке комплекса профилактических и противоэпидемических мероприятий, противодействующих распространению инфекций, образующих глобальные пандемии.

Основанный 17 февраля 1920 года, Екатеринбургский химико-бактериологический институт стал первым научно-исследовательским учреждением медицинского профиля на Урале. В первые годы на его небольшой площадке проводились исследования по эпидемиологии, микробиологии и иммунологии природно-очаговых инфекций, в том числе бешенства, туляремии, бруцеллеза. В начале деятельности институт представлял собой объединенную клинко-диагностическую и санитарно-бактериологическую лаборатории, обслуживающие военные и гражданские медико-санитарные части. В это время в институте производились вакцины против брюшного тифа и холеры, детрит против натуральной оспы. На его базе были созданы малярийные отряды и пастеровская станция по борьбе с бешенством.

В 1925–1926 годах учреждение организовало широкомасштабные исследования, направленные на анализ свойств фиксированного вируса бешенства и разработку методов приготовления антирабической вакцины. Изучались механизмы приобретенного иммунитета и влияние факторов окружающей среды на вирусы, что явилось ценным вкладом в раздел краевой инфекционной патологии на Урале.

В связи со значительным расширением микробиологических и эпидемиологических исследований в 1933 году организация была переименована в Институт микробиологии и эпидемиологии. Первый вирусологический отдел

в его составе был организован в 1938 году и направлен на изучение вирусных нейроинфекций, в том числе клещевого энцефалита. В этом же году создан отдел по изготовлению вакцины БЦЖ, что впервые обеспечило широкое проведение специфической профилактики туберкулеза в Свердловской области и ряде смежных территорий.

Великая Отечественная война (1941–1945) поставила перед институтом ряд новых и неотложных задач. В этот период производственная деятельность учреждения достигла наибольшего масштаба по количеству выпускаемых бактериальных препаратов (более 37 наименований). К числу наиболее важных из них следует отнести сыпнотифозную вакцину, столбнячную и противогангренозную сыворотки, анатоксины, аэробные раневые фаги. Продукция была предназначена не только для фронта, но и спасала тысячи жизней мирного населения, внося неопределимый вклад в дело Великой Победы, предотвращая широкомасштабные эпидемии. В мае 1943 года на базе института создан отдел особо опасных инфекций, основной задачей которого явилось предотвращение возможности заноса новых возбудителей инфекционных заболеваний.

В послевоенные годы (1945–1956) продолжала расширяться научно-исследовательская деятельность. Особое внимание уделялось краевой инфекционной патологии, в том числе эпидемиологии и микробиологии дизентерии, микробному пейзажу человеческого организма. Итогом этих оригинальных исследований явилась разработка нового высокоэффективного пробиотического препарата колибактерин (проф. Л. Г. Перец) и освоение его производства для широкого применения в клинической практике.

В 1957–1960 годах особое место в деятельности института заняли исследования, направленные на борьбу с полиомиелитом. В последующем результаты систематического контроля за заболеваемостью и состоянием коллективного иммунитета к полиовирусам, проводимого в рамках комплексной программы АМН СССР совместно с Институтом полиомиелита и вирусных энцефалитов, явились основанием необходимости срочной замены полиомиелитной вакцины-драже на жидкий препарат. Вопрос обсуждался на уровне министерств здравоохранения СССР и РСФСР. Результаты ежегодных исследований по изучению эффективности мер профилактики полиомиелита позволили сотрудникам института в 80-е годы рекомендовать возвращение к туровой вакцинопрофилактике этой актуальной инфекции.

В сентябре 1960 года в соответствии с приказом № 453 Минздрава РСФСР учреждение было перепрофилировано

в Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций (ЕНИИВИ), благодаря чему расширился круг задач, стоящих перед коллективом в области изучения энтеровирусных, респираторных и арбовирусных инфекций. В дальнейшем перечень инфекций расширился (гепатит А, корь, паротит, ротавирусные, герпесвирусные инфекции и др.).

Для обеспечения вирусологических исследований в 1970 году на базе института создан республиканский низкотемпературный банк-музей клеточных культур. Благодаря этому впервые в стране была разработана и широко внедрена система централизованного обеспечения клеточными культурами всех вирусологических лабораторий, в том числе в системе санитарно-эпидемиологической службы.

Учитывая потребности практической вирусологии в новых или усовершенствованных средствах и методах диагностики вирусных инфекций, их разработка стала одним из приоритетных направлений научно-производственной деятельности института. Результатом работы стал выпуск экспериментально-производственных серий 18 новых диагностических препаратов.

С 1966 года институт функционировал как организационно-методический центр, оказывающий научно-практическую помощь вирусологическим лабораториям санитарно-эпидемиологической службы советских республик, краев и областей. С 1969 года он стал головным научным учреждением по республиканской проблеме «Вирусология и вирусные заболевания», координируя деятельность других НИИ эпидемиологического профиля и профильных кафедр медицинских вузов. Эти функции институт выполнял более 30 лет.

Деятельность института неразрывно связана с санитарно-эпидемиологической службой и системой здравоохранения Свердловской области и Уральского региона. За годы совместной работы реализованы комплексные планы научных исследований по эпидемиологическому надзору за вирусными инфекциями и мерами их профилактики, накоплен большой опыт научно-практической работы.

В 1978–1980 годах институт в комплексе со Свердловской областной санитарно-эпидемиологической станцией начал изучение состояния коллективного иммунитета к вирусу кори, что предопределило необходимость ревакцинации серонегативных детей. Продолженная в последующем работа по эпидемиологическому надзору за корью позволила резко снизить заболеваемость этой инфекцией в Свердловской области.

Учитывая огромный экономический ущерб народному хозяйству от гриппа и других острых респираторных заболеваний, начиная с 60-х годов институт ведет ежегодный надзор за гриппом и ОРВИ в условиях крупного промышленного центра (г. Екатеринбург) с совершенствованием тактики вакцинопрофилактики среди различных возрастных и профессиональных групп.

С 1980 года благодаря научным разработкам стало возможным изучение заболеваемости ротавирусной инфекцией, что позволило осуществлять риск-ориентированный подход к этой инфекции и проводить целенаправленные профилактические мероприятия в Свердловской области, в то время как на других территориях России эта работа не проводилась.

С 1989 года в ЕНИИВИ функционирует окружной центр по профилактике и борьбе со СПИДом, который курирует территориальные центры в шести субъектах страны, входящих в Уральский федеральный округ с общим количеством

населения более 12 млн человек. Он выполняет запросы из аппарата полномочного представителя президента России в Уральском федеральном округе, взаимодействует с государственными и общественными учреждениями и организациями, имеет в составе референс-лабораторию, выполняющую арбитражные исследования по диагностике ВИЧ-инфекции.

В 2006 году на базе ЕНИИВИ создан Урало-Сибирский научно-методический центр по профилактике внутрибольничных инфекций, который в 2017 году переименован в Урало-Сибирский научно-методический центр по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Центр курирует 18 субъектов страны. Общая численность населения территорий составляет более 31 млн человек.

В 2017 году приказом руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) организован Урало-Сибирский региональный научно-методический центр по изучению энтеровирусных инфекций. Он является научным, консультационно-методическим, диагностическим, экспертным органом, выполняющим функции Роспотребнадзора на территориях Уральского Федерального округа и Западной Сибири (11 территориальных образований) по изучению особенностей эпидемического процесса энтеровирусных инфекций и разработке современных методов диагностики и профилактики. В этом же году создан научно-методический центр по мониторингу за возбудителями инфекционных и паразитарных болезней II–IV групп патогенности на территории Свердловской, Челябинской и Курганской областей.

За время работы института в его стенах подготовлены более 60 докторов и кандидатов наук, многие из которых работают в учреждениях Роспотребнадзора, органах практического здравоохранения и Уральской государственной медицинской академии. Большой вклад в организацию и проведение научных исследований, проведенных в ЕНИИВИ, внесли замечательные ученые – вирусологи, микробиологи, эпидемиологи, паразитологи Л. Г. Перетц, С. Н. Предтеченский, Г. И. Зархи, Б. Е. Несговоров, Н. Н. Плотников, Г. Д. Гринберг, Б. Х. Бурганский, Г. И. Карпукхин, А. М. Хованова, Н. П. Глинских, В. И. Злобин, А. Г. Сергеев и другие.

В настоящее время научные исследования проводятся коллективом авторов, в их числе научные и медицинские работники – члены проблемных комиссий ученого совета Роспотребнадзора, профессионально-общественных организаций и объединений, диссертационных советов, редакционных коллегий научных журналов, преподаватели высших учебных заведений. Кадровый состав характеризуется мультидисциплинарностью и представлен докторами и кандидатами медицинских, биологических, технических, ветеринарных наук.

С 2018 года институт демонстрирует поступательное научное развитие со значительным ростом наукометрических показателей. Существенно, в 5,6 раза выросла публикационная активность, в 6,3 раза – число продуктов интеллектуальной деятельности. При сбалансированной кадровой политике и своевременных управленческих решениях (с 2020 года институт перешел под управление ведущей в России организации в области вирусологии, биотехнологии и биобезопасности ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии „Вектор“» Роспотребнадзора) учреждение имеет все предпосылки выйти в лидеры по данному направлению.



# Современные подходы к прогнозированию эпидемиологической ситуации по заболеваемости энтеровирусным менингитом

**В. Г. Акимкин**, д.м.н., проф., акад. РАН, директор<sup>1</sup>

**И. В. Фельдблюм**, д.м.н., проф., зав. кафедрой эпидемиологии и гигиены<sup>2</sup>

**А. В. Алимов**, к.м.н., руководитель<sup>3</sup>

**А. Г. Сергеев**, д.м.н., проф., г.н.с. отдела индикации и диагностики вирусных инфекций<sup>3</sup>, зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, г. Москва

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Минздрава России, г. Пермь

<sup>3</sup>Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций  
ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии „Вектор“»  
Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург

## *Up-to-date approaches to forecast of epidemiological situation with incidence of enteroviral meningitis*

V. G. Akimkin, I. V. Feldblum, A. V. Alimov, A. G. Sergeev

Central Research Institute of Epidemiology, Moscow; Perm State Medical University n.a. E. A. Wagner, Perm; Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections of the State Research Centre of Virology and Biotechnology 'Vector', Yekaterinburg; Ural State Medical University, Ekaterinburg; Russia

### Резюме

В работе представлен анализ результатов длительного динамического мониторинга циркуляции неполиомиелитных энтеровирусов (НПЭВ) среди индикаторной группы населения г. Екатеринбурга (дети 3–6 лет), выделения данной группы вирусов из проб сточных вод и спектра этиологических агентов, обнаруженных в ликворе больных энтеровирусным менингитом (ЭВМ). Установлен высокий уровень сопоставимости серотипов вирусов Коксаки В и ЕСНО, этиологически значимых при ЭВМ и выделенных от здоровых носителей. НПЭВ, обнаруженные за период наблюдения в сточной воде, были представлены в основном вирусами Коксаки группы В (84,0%), тогда как среди возбудителей ЭВМ преобладали вирусы ЕСНО (75,6%). Делается заключение о низкой информативности результатов исследования сточных вод для оценки и прогнозирования эпидемиологической ситуации по ЭВМ и целесообразности включения в систему вирусологического и молекулярно-генетического мониторинга скрининговых исследований циркуляции НПЭВ среди индикаторной группы населения.

**Ключевые слова:** неполиомиелитные энтеровирусы, энтеровирусный менингит, вирусоносительство, сточные воды, мониторинг.

### Summary

This work evaluates the results of long-term dynamic monitoring of non-polio enteroviruses (NPEV) circulation in the indicator subpopulation in Yekaterinburg (children aged 3 to 6 years old), isolation of this group of viruses from specimens of sewage and the spectrum of causative agents detected in the liquor of patients with enteroviral meningitis (EVM). We established a high comparability rate of Cocksackie B and ECHO virus serotypes etiologically significant in EVM and isolated from healthy carriers. NPEV detected in sewage waters over the observation period were presented mainly by Cocksackie B viruses (84.0%), while ECHO viruses (75.6%) dominated among the causative agents of EVM. A conclusion was made about low informative value of the sewage study results for evaluation and forecast of the EVM epidemic situation as well as about the rationale for including the screening studies of NPEV circulation in the indicator subpopulation into the system of virological and molecular genetic monitoring.

**Key words:** non-polio enteroviruses, enteroviral meningitis, virus carriage, sewage, monitoring.

### Введение

Для своевременной оценки эпидемиологической ситуации, прогнозирования ее развития важное место отводится вирусологическому и молекулярно-генетическому мониторингу как одной из составляющих информационной подсистемы эпидемиологического надзора. Мониторинг представляет собой комплексное и динамическое наблюдение за актуальными микроорганизмами, циркулирующими среди населения и во внешней среде с изучением их свойств и особенностей циркуляции.

Основными задачами мониторинга на уровне организма являются этиологическая расшифровка заболевания, оценка резистентности возбудителя к антимикробным

препаратам с целью принятия решений по эффективному лечению. На популяционном уровне – оценка биологических свойств актуальных возбудителей, определяющих высокий эпидемический потенциал (уровень групповой заболеваемости, тяжесть клинических форм), частоту встречаемости этих штаммов на территории, проведение внутривидового типирования и филогенетический анализ. Цель мониторинга на популяционном уровне состоит в своевременном реагировании на сложившуюся эпидемическую обстановку и прогнозировании риска ее развития на ближайшую, среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Проблемы раннего выявления эпидемического неблагополучия по заболеваемости энтеровирусной инфекцией (ЭВИ) являются основной задачей предэпидемической диагностики. В этой связи для прогнозирования развития эпидемиологической ситуации по ЭВИ используются различные подходы к оценке интенсивности циркуляции неполиомиелитных вирусов (НПЭВ) среди населения, в том числе вирусологическое исследование сточных вод и определение частоты «здорового» вирусоносительства среди населения.

Проведение вирусологического исследования сточных вод, как объектов окружающей среды на наличие НПЭВ, входит в программу «Эпидемиологический надзор и профилактика энтеровирусной (неполио) инфекции», которая реализуется в России более 10 лет. В Российской Федерации исследование регламентируется нормативно-методическими документами: СП «Профилактика энтеровирусной (неполио) инфекции» (СП 3.1.2950–11), МУ «Эпидемиологический надзор за энтеровирусной (неполио) инфекцией» (МУ 3.1.1.2363), МУК «Организация и проведение вирусологических исследований материалов из объектов окружающей среды на полиовирусы, другие (неполио) энтеровирусы» (МУК 4.2. 2357–08).

Ранее было показано, что наиболее информативной возрастной группой для оценки интенсивности циркуляции НПЭВ среди населения является возрастная группа детей 3–6 лет, а сравнительный филогенетический анализ НПЭВ, выделенных из фекалий здоровых вирусоносителей и из ликвора больных энтеровирусным менингитом (ЭВМ), показал высокое генетическое родство у штаммов одного серотипа, обнаруженных в одном эпидемическом сезоне в ликворе больных и фекалиях индикаторной группы [1–3].

**Цель исследования:** оценка эффективности форм мониторинга, направленных на вирусологическое и молекулярно-генетическое исследование индикаторной группы населения детей 3–6 лет и проб сточных вод для прогноза эпидемиологической ситуации по заболеваемости энтеровирусным менингитом на примере крупного мегаполиса.

## Материалы и методы

С целью индикации НПЭВ методом ПЦР исследовано 422 образца ликвора от больных ЭВМ и 4524 проб фекалий от практически здоровых детей 3–6 лет (случайная выборка). Для выделения ДНК и РНК, проведения обратной транскрипции, постановки ПЦР использовали комплекты реагентов «РИБО-сорб», «РЕВЕРТА-L» и «АмплиСенс Enterovirus-Eph» (ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва). Идентификацию обнаруженных энтеровирусов проводили с помощью секвенирования по нуклеотидным последовательностям участков генома, кодирующих белки VP1 и VP2, методом сравнительного анализа полученных последовательностей с референтными последовательностями геномов энтеровирусов, выделенных ранее разными авторами на территории России и других стран и представленных в международной базе генетических данных GenBank NCBI.

Вирусологическое исследование 674 проб сточных вод из коллекторов г. Екатеринбурга проводили согласно МУК 4.2. 2357–08.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica 6.0 (StatSoft, США). Достоверность отличий в распределении частоты встречаемости серотипов оценивали с помощью критерия  $\chi^2$ .

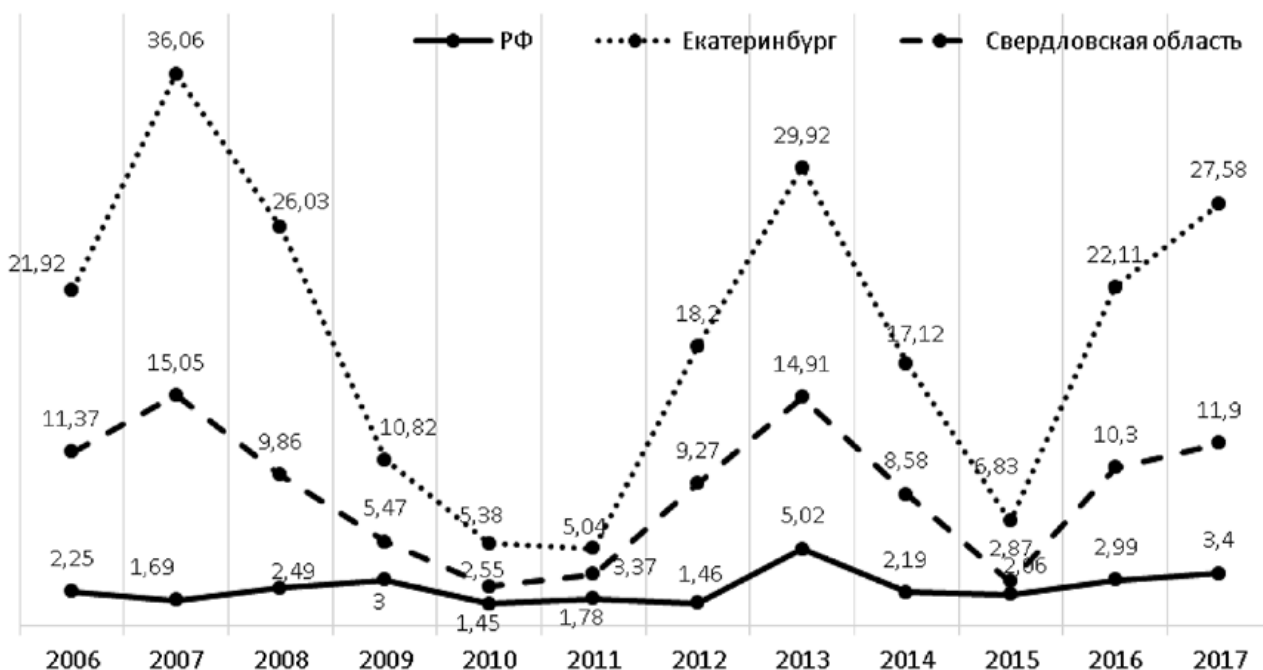


Рисунок 1 Заболеваемость энтеровирусным менингитом населения Российской Федерации, Свердловской области и г. Екатеринбурга в 2006–2017 годах (показатель на 100 тыс. населения).



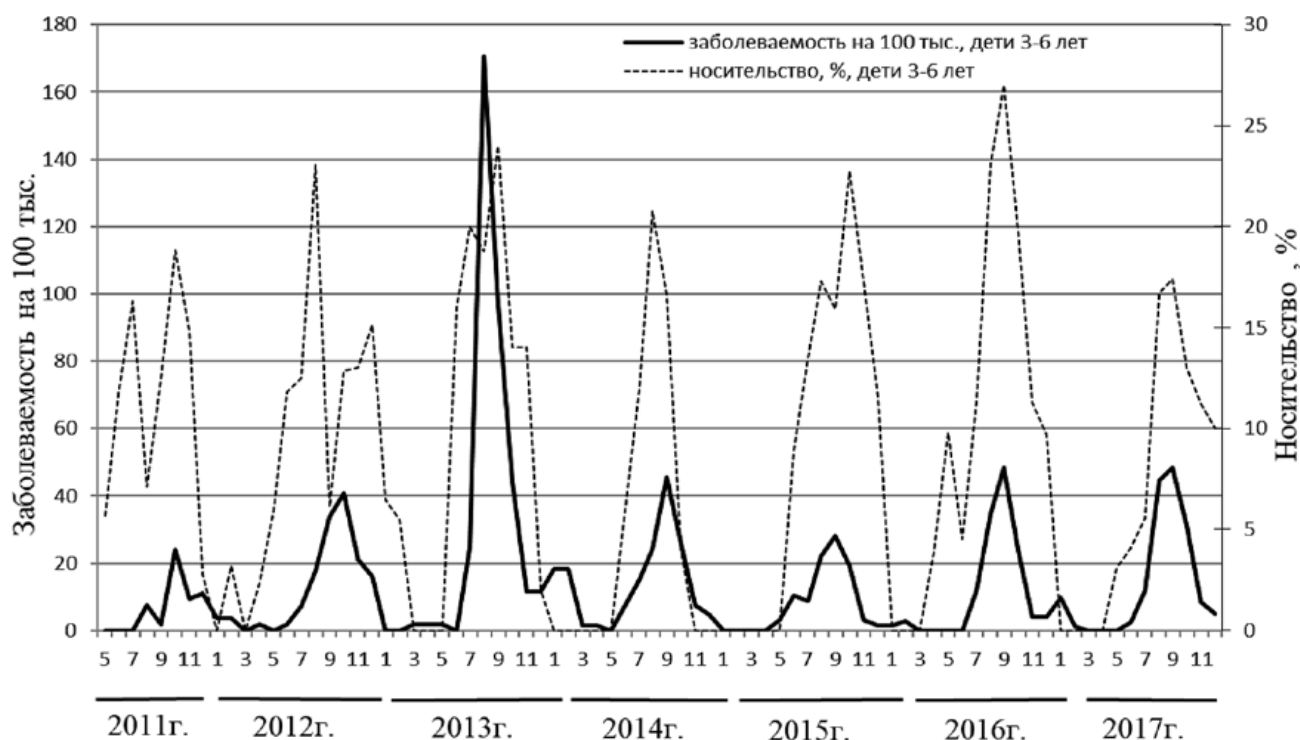


Рисунок 2. Заболеваемость энтеровирусным менингитом (на 100 тыс. населения) и частота встречаемости (на 100 тыс. населения) НПЭВ в фекалиях индикаторной группы (дети 3–6 лет) г. Екатеринбурга (2011–2017 годах).

## Результаты и обсуждение

С начала официальной регистрации ЭВИ в России с 2006 по 2017 год в Свердловской области и г. Екатеринбурге отмечено три пика заболеваемости – в 2007, 2013 и 2016 годах (рис. 1).

Возрастной состав заболевших был неоднородным. Самой значительной группой были дети в возрасте от 3 до 6 лет (табл. 1).

Средний показатель заболеваемости среди детей 3–6 лет за 7 лет превысил аналогичный показатель среди всего населения г. Екатеринбурга в 11,1 раза (174,8 и 15,73<sup>0</sup>/<sub>0000</sub> соответственно). Исходя из этого можно сделать вывод, что основной группой риска по заболеваемости ЭВМ за изучаемый период в г. Екатеринбурге явились дети в возрасте от 3 до 6 лет.

Нами проанализированы результаты исследований 4524 проб фекалий от практически здоровых детей в возрасте 3–6 лет с мая по декабрь (месяцы эпидемического подъема ЭВИ) 2011–2017 годов на предмет обнаружения НПЭВ (табл. 2).

Частота встречаемости НПЭВ в фекалиях индикаторной группы в период эпидемического подъема ЭВИ составляла в отдельные годы от 8,5 (2017 год) до 15,5 (2015 год) на 100 обследуемых, в среднем – 11,4 случая. Отличия относительно среднего показателя за период наблюдений 2011–2017 годов (11,4 [10,5–12,4]) имели место в 2015, 2016 и 2017 годах.

Результаты наблюдения за уровнем заболеваемости ЭВМ и частотой вирусоносительства НПЭВ в индикаторной группе (2011–2017 годы) с разбивкой по месяцам представлены на рис. 2.

Следует отметить, что пиковые значения показателей вирусоносительства находились в пределах 18,2–27,0%

**Таблица 1**  
Заболеваемость энтеровирусным менингитом в отдельных возрастных группах населения г. Екатеринбурга в 2011–2017 годах (°/0000)

| Группа населения | Показатель заболеваемости (0/0000) |       |       |       |       |       |       |
|------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 2011                               | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  |
| Все жители       | 5,04                               | 18,12 | 29,92 | 17,12 | 6,83  | 22,11 | 27,58 |
| Дети 0–17 лет    | 28,07                              | 90,01 | 146,7 | 80,6  | 32,35 | 95,72 | 109,7 |
| Дети 3–6 лет     | 49,89                              | 147,1 | 373,3 | 181,4 | 66,63 | 164,0 | 162,8 |

**Таблица 2**  
Частота встречаемости неполиомиелитных энтеровирусов в фекалиях практически здоровых детей возрастной группы 3–6 лет (г. Екатеринбург, 2011–2017 годы)

| Год   | Количество проб | Обнаружено НПЭВ |                        |         |      |
|-------|-----------------|-----------------|------------------------|---------|------|
|       |                 | Абс. число      | Показатель на 100 проб | 95% ДИ* |      |
| 2011  | 237             | 24              | 10,1                   | 6,9     | 14,6 |
| 2012  | 753             | 86              | 11,4                   | 9,3     | 13,9 |
| 2013  | 630             | 62              | 9,8                    | 7,8     | 12,4 |
| 2014  | 338             | 32              | 9,5                    | 6,8     | 13,1 |
| 2015  | 567             | 88              | 15,5                   | 12,8    | 18,7 |
| 2016  | 764             | 111             | 14,5                   | 12,2    | 17,2 |
| 2017  | 1079            | 92              | 8,5                    | 7,0     | 10,3 |
| Всего | 4524            | 517             | 11,4                   | 10,5    | 12,4 |

Примечание: \* – 95%-ный доверительный интервал (95% ДИ), вычисленный по методу Уилсона (Wilson CI for proportion) для долей.

**Таблица 3**  
**Неполиомиелитные энтеровирусы в образцах фекалий**  
**детей индикаторной группы (3–6 лет) и ликворе больных**  
**энтеровирусным менингитом (г. Екатеринбург, 2011–2017 годы)**

| Группа вирусов | Индикаторная группа (дети 3–6 лет) |         | Больные ЭВМ |         |
|----------------|------------------------------------|---------|-------------|---------|
|                | Абс. число                         | Процент | Абс. число  | Процент |
| Коксаки А      | 64                                 | 48,5    | 47          | 11,1    |
| Коксаки В      | 21                                 | 15,9    | 55          | 13,0    |
| ЕСНО           | 45                                 | 34,1    | 319         | 75,6    |
| EV             | 2                                  | 1,5     | 1           | 0,3     |
| Всего          | 132                                | 100,0   | 422         | 100,0   |

на 100 обследуемых. Временные промежутки достижения пиковых значений от начала регистрации вирусоносительства, определяемые как скорость трансмиссии НПЭВ, имели интервалы от 3 (2014 год) до 6 (2011 год) месяцев. В целом можно отметить повторяющуюся динамику. Начало подъема выделяемости НПЭВ у детей индикаторной группы всегда предшествовало подъему заболеваемости ЭВМ. Однако сроки достижения пиковых значений вирусоносительства и заболеваемости ЭВМ не всегда совпадали. Спектр обнаруженных серотипов возбудителей в индикаторной группе детей отличался разнообразием и из года в год претерпевал существенные изменения.

Удельный вес отдельных групп НПЭВ, выделенных от больных ЭВМ и здоровых детей, представлен в табл. 3.

В фекалиях детей индикаторной группы наиболее часто обнаруживались вирусы Коксаки А (64%), в то время как подавляющее большинство серотипов

**Таблица 4**  
**Серотипы полиомиелитных энтеровирусов у детей**  
**индикаторной группы (3–6 лет) и больных энтеровирусным**  
**менингитом (г. Екатеринбург, 2011–2017 годы)**

| Группа НПЭВ | Источник выделения штаммов                    |                                    |             |
|-------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|-------------|
|             | Индикаторная группа (дети 3–6 лет)            | Индикаторная группа и больные ЭВМ  | Больные ЭВМ |
| Коксаки А   | 1, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 13, 17, 19, 21, 22, 24 | 9                                  | –           |
| Коксаки В   | –                                             | 2, 3, 4, 5                         | 1           |
| ЕСНО        | –                                             | 3, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 18, 25, 30 | 2, 5, 17    |
| EV          | 77, 96                                        | –                                  | 97          |

энтеровирусов, выявленных в ликворе больных ЭВМ, составляли вирусы ЕСНО (75,6%).

Тринадцать из 14 идентифицированных серотипов вирусов Коксаки группы А обнаруживались только в фекалиях здоровых детей. Единственным серотипом из этой группы вирусов, который ежегодно регистрировался в качестве этиологического агента около 10% случаев ЭВМ, был вирус Коксаки А9. Вирусы Коксаки В2–В5 обнаруживали как у больных ЭВМ, так и у здоровых носителей. Вирус Коксаки В1 был выявлен только у больных ЭВМ (табл. 4)

Десять из 13 идентифицированных серотипов вирусов ЕСНО (Е3, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 18, 25, 30) обнаруживались как у здоровых детей, так и у больных ЭВМ.

В целом в группах «здоровых» носителей НПЭВ (дети 3–6 лет) и больных ЭВМ был установлен высокий уровень совпадений по представительству НПЭВ групп Коксаки В и ЕСНО (табл. 5).

**Таблица 5**  
**Частота встречаемости совпадений отдельных серотипов полиомиелитных энтеровирусов, выделенных у детей индикаторной**  
**группы (3–6 лет) и от больных энтеровирусным менингитом (г. Екатеринбург, 2011–2017 годы)**

| Группа вирусов | Индикаторная группа (дети 3–6 лет) |            |                     | Больные ЭВМ             |            |                  | $\chi^2(df)$<br>значение p        |
|----------------|------------------------------------|------------|---------------------|-------------------------|------------|------------------|-----------------------------------|
|                | Выделено,<br>абс. число            | Совпали    |                     | Выделено,<br>абс. число | Совпали    |                  |                                   |
|                |                                    | Абс. число | Процент             |                         | Абс. число | Процент          |                                   |
| Коксаки А      | 64                                 | 9          | 14,1 [7,6–24,6]     | 47                      | 47         | 100,0            | $\chi^2(1) = 80,1$<br>p < 0,0001* |
| Коксаки В      | 21                                 | 21         | 100,0               | 55                      | 46         | 83,6 [71,7–91,1] | $\chi^2(1) = 3,9$<br>p = 0,10*    |
| ЕCHO           | 45                                 | 45         | 100,0               | 319                     | 311        | 97,5 [95,1–98,7] | $\chi^2(1) = 1,2$<br>p = 0,61*    |
| EV             | 2                                  | –          | –                   | 1                       | –          | –                | –                                 |
| Всего          | 132                                | 75         | 56,8<br>[48,3–65,0] | 422                     | 404        | 95,7 [93,4–97,3] | $\chi^2(1) = 130,1$<br>p < 0,0001 |

Примечание:  $\chi^2$  – критерий хи-квадрат Пирсона; df – число степеней свободы; в квадратных скобках – 95%-ный доверительный интервал (95% ДИ), вычисленный по методу Уилсона (Wilson CI for proportion); \* – оценка статистической значимости для слабонасыщенных таблиц (ячейки со значениями  $< 5$  ( $f_{ij} \leq 5$ ) методом рандомизационной техники Монте-Карло ( $n = 9999$ )).

**Таблица 6**  
**Частота обнаружения полиомиелитных энтеровирусов в пробах сточных вод (г. Екатеринбург, 2011–2017 годы)**

| Пробы сточных вод         | Год  |      |      |      |      |      |      |           |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
|                           | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2011–2017 |
| Исследовано, абс. число   | 40   | 97   | 92   | 102  | 135  | 101  | 107  | 674       |
| Выделено, абс. число      | –    | 3    | 2    | 6    | 8    | 2    | 8    | 29        |
| Показатель на 100 проб, % | –    | 3,1  | 2,2  | 5,9  | 5,9  | 2,0  | 7,5  | 4,3       |

Таким образом, анализ спектра серотипов НПЭВ, циркулирующих в популяции практически здоровых детей 3–6 лет и выделенных из ликвора пациентов с ЭВМ в 2011–2017 годах в г. Екатеринбурге показал общую повторяющуюся динамику циркуляции отдельных серотипов НПЭВ с высоким уровнем совпадений в биологическом материале от больных и здоровых лиц процентного соотношения вирусов Коксаки В и ЕСНО.

Второй подход к методам прогнозирования эпидемиологической ситуации по заболеваемости энтеровирусными инфекциями отводится к вирусологическому и молекулярно-генетическому мониторингу сточных вод. Первые сообщения о присутствии в сточных водах НПЭВ относят к 1957–1958 годам [4], когда авторы сообщали о выявлении в населенных пунктах штатов Нью-Йорк и Мичиган (США) вирусов Коксаки группы В и ЕСНО, причем НПЭВ обнаруживали в два раза чаще, чем вирусы полиомиелита. Дальнейшие результаты санитарно-вирусологических исследований сточных вод, проведенные во многих странах мира, свидетельствовали о повсеместной и круглогодичной циркуляции НПЭВ, масштабы которой варьировали в широких пределах [5, 6]. В странах с умеренным климатом отмечалось ежегодное повышение уровня циркуляции НПЭВ в летне-осенний период [7–9].

Нами проведен анализ результатов санитарно-вирусологических исследований сточных вод в г. Екатеринбурге с 2011 по 2017 год на предмет обнаружения НПЭВ (табл. 6) с целью сравнения с результатами исследования ликвора у пациентов с ЭВМ.

Частота встречаемости НПЭВ в сточной воде в разные годы была подвержена существенным колебаниям, в среднем она составляла 4,3 на 100 проб. Из 674 проб сточных вод удалось обнаружить НПЭВ лишь в 29 случаях.

Результаты свидетельствуют о низкой эффективности вирусологического метода индикации НПЭВ в сточных водах (4,3 %) по сравнению с молекулярно-генетическим методом мониторинга их циркуляции в индикаторной группе детей 3–6 лет (11,4 %).

Следует особо отметить полное несовпадение частоты обнаружения вирусов Коксаки групп А, В и ЕСНО у здоровых носителей и в сточных водах. Абсолютное

**Таблица 7**  
**Неполиомиелитные энтеровирусы в образцах сточных вод и ликворе больных энтеровирусным менингитом (г. Екатеринбург, 2011–2017 годы)**

| Группа вирусов | Сточные воды |         | Больные ЭВМ |         |
|----------------|--------------|---------|-------------|---------|
|                | Абс. число   | Процент | Абс. число  | Процент |
| Коксаки А      | –            | –       | 47          | 11,1    |
| Коксаки В      | 19           | 86,4    | 55          | 13,0    |
| ЕСНО           | 3            | 13,6    | 319         | 75,6    |
| EV             | –            | –       | 1           | 0,3     |
| Всего          | 22           | 100,0   | 422         | 100     |

**Таблица 8**  
**Серотипы непوليوмиелитных энтеровирусов, выделенные из сточных вод и от больных энтеровирусным менингитом (г. Екатеринбург, 2011–2017 годы)**

| Группа НПЭВ | Источник выделения штаммов |                            |                                   |
|-------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
|             | Только сточные воды        | Сточные воды и больные ЭВМ | Только больные ЭВМ                |
| Коксаки А   | –                          | –                          | 9                                 |
| Коксаки В   | (1–6), 6,                  | 2, 3, 5                    | 1, 4                              |
| ЕСНО        | –                          | 6, 13, 30                  | 2, 3, 5, 7, 9, 11, 14, 17, 18, 25 |
| EV          | –                          | –                          | 97                                |
| НПЭВ*       | +                          | –                          | –                                 |

Примечание: \* – нетипируемые энтеровирусы группы В.

большинство штаммов НПЭВ, обнаруженных в сточных водах, было представлено вирусами Коксаки В (86,4 %), в то время как у здоровых носителей штаммы вирусов данной группы выявлялись лишь в 15,9 % случаев, а основная масса выделенных штаммов относилась к вирусам Коксаки А и ЕСНО (48,5 и 34,1 % соответственно).

Такое же несовпадение спектра серотипов НПЭВ наблюдалось при сравнении состава штаммов, выделенных от больных ЭВМ и обнаруженных в сточных водах (табл. 7).

Как видно из представленных данных, основная масса штаммов, обнаруженных в ликворе больных ЭВМ, была представлена вирусами ЕСНО (75,6 %), тогда как в пробах сточных вод вирусы этой группы составляли всего 13,6 % выделенных штаммов.

**Таблица 9**  
**Частота встречаемости совпадений отдельных серотипов непوليوмиелитных энтеровирусов, выделенных из сточных вод и от больных энтеровирусным менингитом (г. Екатеринбург, 2011–2017 годы)**

| Группа вирусов | Сточные воды            |            |                  | Больные ЭВМ |            |                  | $\chi^2(df)$<br>p                |
|----------------|-------------------------|------------|------------------|-------------|------------|------------------|----------------------------------|
|                | Выделено,<br>абс. число | Совпали    |                  | Совпали     | Совпали    |                  |                                  |
|                |                         | Абс. число | Процент          |             | Абс. число | Процент          |                                  |
| Коксаки А      | –                       | –          | –                | 47          | –          | –                | –                                |
| Коксаки В      | 19                      | 5          | 26,3 [11,8–48,8] | 55          | 38         | 69,1 [56,0–79,7] | $\chi^2(1) = 10,6$<br>p = 0,002* |
| ЕСНО           | 3                       | 3          | 100,0            | 319         | 235        | 73,7 [68,6–78,2] | $\chi^2(1) = 1,1$<br>p = 0,58*   |
| EV             | –                       | –          | –                | 1           | –          | –                | –                                |
| Всего          | 22                      | 8          | 36,4 [19,7–57,1] | 422         | 273        | 64,7 [60,0–69,1] | $\chi^2(1) = 7,2$<br>p = 0,01    |

Примечание:  $\chi^2$  – критерий хи-квадрат Пирсона; df – число степеней свободы; в квадратных скобках – 95%-ный доверительный интервал (95% ДИ), вычисленный по методу Уилсона (Wilson CI for proportion); \* – оценка статистической значимости для слабонасыщенных таблиц (ячейки со значениями  $< 5$  ( $f_i \leq 5$ ) методом рандомизационной техники Монте-Карло ( $n = 9999$ )).



Среди вирусов Коксаки В серотипы 2, 3, 5 обнаруживали как в сточных водах, так и у больных ЭВМ, серотипы 1, 4 – только у больных ЭВМ (табл. 8).

Из сточных вод были также выделены штаммы энтеровирусов, которые не удалось идентифицировать до серотипа в реакции нейтрализации, в связи с чем они были идентифицированы как вирусы Коксаки группы В (1–6) и НТЭВ группы В. Большинство штаммов вирусов ЕСНО (2, 3, 5, 7, 9, 11, 14, 17, 18, 25), обнаруживаемых в ликворе больных ЭВМ, не было выявлено в пробах сточных вод. В целом в сточных водах и у больных ЭВМ совпадение вирусных изолятов по серотиповому пейзажу не прослеживалось (табл. 9).

Результаты исследований подтверждают мнение авторов (О. Е. Ivanova, М. S. Yarmolskaya, *et al.*; 2019), проводивших сравнительный анализ спектра и частоты встречаемости НПЭВ, обнаруженных в сточной воде и биологическом материале от больных ЭВМ, о низкой информативности результатов вирусологического исследования сточных вод для анализа и прогноза эпидемиологической ситуации по НПЭВ [10]. В результате масштабных исследований, охватывающих десятилетний период (2008–2017 годы), в сточных водах и материалах от больных ЭВМ г. Москвы авторами обнаружено соответственно 23 и 29 серотипов НПЭВ. С наибольшей частотой в сточных водах присутствовали штаммы НПЭВ, не имеющие эпидемиологической значимости, в то время как основной этиологический агент ЭВМ (вирус ЕСНО30) практически не выявлялся.

Сравнительная оценка пейзажа НПЭВ, обнаруженных в ликворе больных ЭВМ и сточных водах, позволила прийти к выводу, что результаты исследования сточных вод не могут быть использованы для эффективного прогнозирования уровня заболеваемости ЭВМ. Они не в полной мере отражают состав доминирующих вариантов возбудителя, определяющих высокий уровень заболеваемости при наиболее тяжелой клинической форме инфекции. Индикация НПЭВ в сточных водах, кроме того, ограничена малым количеством выявляемых серотипов, в ряде случаев – невозможностью их типирования. Данный факт подтверждает низкую эффективность использования вирусологического метода (МУК 4.2. 2357–08) при выделении НПЭВ из внешней среды (сточных вод), обусловленную недостаточной эффективностью концентрирования воды и ингибирующим влиянием на возбудителя химических и биологических факторов, что в последующем может существенно затруднить применение и молекулярно-генетических методов типирования.

## Заключение

Таким образом, проведенные нами исследования, посвященные разным подходам к оценке риска развития неблагоприятной эпидемиологической ситуации по ЭВИ на примере исследования проб фекалий от индикаторной группы населения (детей 3–6 лет) и проб сточных вод, позволили

сделать вывод о низкой информативности результатов исследования сточных вод для прогнозирования эпидемиологической ситуации при ЭВМ. Однако динамическое наблюдение за НПЭВ в сточных водах может стать важным дополнительным звеном в системе вирусологического и молекулярно-генетического мониторинга за ЭВИ. Например, в случае осложнения эпидемиологической ситуации, когда не удастся собрать необходимое количество материала от заболевших лиц, а также при отсутствии информации о спектре циркулирующих энтеровирусов на определенной территории с целью оценки их биологических характеристик и проведения филогенетического анализа.

В то же время исследования установили высокий уровень сопоставимости серотипового пейзажа НПЭВ, этиологически значимых при ЭВМ, с группой здоровых носителей (детей 3–6 лет) среди энтеровирусов Коксаки В и ЕСНО. Так, при наблюдаемом общем разнообразии неполиомиелитных энтеровирусов в кишечнике здоровых детей совпадения в группах Коксаки В и ЕСНО имели место в 83,6 и 96,0 % случаев соответственно при условии динамического мониторинга (7-летний период, 2011–2017 годы), что диктует необходимость проведения скрининговых исследований биологических материалов в индикаторных группах населения на постоянной основе и включение их в систему вирусологического и молекулярно-генетического мониторинга.

*Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.*

## Список литературы

1. Устюжанин А. В., Резайкин А. В., Снитковская Т. Э. Анализ филогенетических связей энтеровирусов, выделенных от больных серозным менингитом в г. Екатеринбург и Свердловской области в 2008 г. // Уральский медицинский журнал. 2011. № 13 (91). С. 19–24.
2. Устюжанин А. В., Резайкин А. В., Сергеев А. Г., Романенко В. В., Снитковская Т. Э. Молекулярно-генетический анализ энтеровирусов, выделенных от больных в 2008–2011 гг. на территории Уральского федерального округа. // Инфекция и иммунитет. 2012. Т. 2. № 1–2. С. 539–540.
3. Устюжанин А. В., Резайкин А. В., Сергеев А. Г., Снитковская Т. Э. Значение молекулярно-генетического мониторинга в оценке степени вирулентности и эпидемической значимости штаммов неполиомиелитных энтеровирусов, циркулирующих среди населения // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2015. № 1. С. 72–76.
4. Kelly S. M., Sanderson W. W. The Effect of Sewage Treatment on Viruses. // Sewage and Industrial Waster. 1959. Vol. 31. P. 683–689.
5. Жевандарова В. И., Ворошилова М. К., Грачева А. А. Дальнейшие наблюдения по кишечному носительству полиовирусов и неполиомиелитных цитопатогенных энтеровирусов среди здоровых детей в г. Москве // Полиомиелит и другие энтеровирусные инфекции: Труды ИПВЗ АМН СССР. М.: Медицина, 1965. Т. VI. С. 220–229.
6. Ошерovich А. М., Часовникова Г. С. Некоторые результаты санитарно-вирусологического обследования объектов внешней среды. // Гигиена и санитария. 1969. № 3. С. 79–83.
7. Senault R., Foliguet J. M., Laurent R., Martin J. M. Study of the effluents of septic tanks as a factor in the pollution of the external environment by fecal viruses. Results of a study in Meurthe and Moselle. // Revue d'hygiène et de médecine sociale. 1965. N 13 (4). P. 283–302.
8. Wiley J. S. Pathogen Survival in Composting Municipal Wastes. // Journal Water Pollution Control Federation. 1962. Vol. 34, N 1. P. 80–90.
9. Foliguet J. M., Schwartzbrod L., Gaudin O. G. La pollution virale des eaux usées, de surface et d'alimentation. Etude effectuée dans le département français de Meurthe-et-Moselle [Viral pollution of water supplies, from surface and feed-waters. Study carried out in the département français de Meurthe-et-Moselle]. // Bulletin of the World Health Organization. 1966. Vol. 35 (5). P. 737–749.
10. Ivanova O. E., Yarmolskaya M. S., Ereemeeva T. P., Babkina G. M., Baykova O. Y., Akhmadishina L. V., Krasota A. Y., Kozlovskaya L. I., Lukashev A. N. Environmental Surveillance for Poliovirus and Other Enteroviruses: Long-Term Experience in Moscow, Russian Federation, 2004–2017. // Viruses. 2019. Vol. 11, Iss. 5, 424. P. 1–13.

**Для цитирования:** Акимкин В. Г., Фельдблюм И. В., Алимов А. В., Сергеев А. Г. Современные подходы к прогнозированию эпидемиологической ситуации по заболеваемости энтеровирусным менингитом. Медицинский алфавит. 2020; (18): 7–12. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-7-12>.

**For citation:** Akimkin V. G., Feldblum I. V., Alimov A. V., Sergeev A. G. Up-to-date approaches to forecast of epidemiological situation with incidence of enteroviral meningitis. Medical alphabet. 2020; (18): 7–12. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-7-12>.



# Поиск новых растительных субстанций в качестве кандидатов для разработки кожных антисептиков

**Д. А. Суворин**, н.с. лаборатории энтеральных вирусных инфекций

**А. В. Алимов**, к.м.н., руководитель

**Ю. А. Захарова**, д.м.н., зам. руководителя по научной работе

**Е. В. Болгарова**, н.с. лаборатории респираторных вирусных инфекций

Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций  
ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии „Вектор“»  
Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

## Search for new plant substances as candidates for development of skin antiseptics

D. A. Suvorin, A. V. Alimov, Yu. A. Zakharova, E. V. Bolgarova

Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections of the State Research Centre of Virology and Biotechnology 'Vector', Yekaterinburg, Russia

### Резюме

Целью исследования стал поиск новых растительных экстрактов некоторых растений, произрастающих на территории Российской Федерации с возможностью их использования в производстве новых средств антисептики. Материалы и методы. В работу были взяты 24 готовых рабочих раствора растительных экстрактов. Исследование проводили на тест-поверхностях из гладких материалов с использованием тест-штаммов *E. coli* (1257) и Sabin (LSc-2ab), в качестве контроля наносили стерильную питьевую воду. Критерием эффективности обеззараживания поверхностей считали не менее 99,99% гибели тест-микроорганизмов при указанном времени экспозиции. Результаты. Высокий бактерицидный эффект наблюдался у двух образцов – 3%-ных водно-глицериновых субстратов пихты и ели. Дальнейшие исследования вирулицидной активности у этих растений также показали их высокую эффективность. Заключение. Поиск новых биологических растительных субстанций из сырья отечественного производства для разработки современных антисептических средств имеет бесспорную актуальность.

Ключевые слова: антисептики, растительные экстракты, вирулицидная активность.

### Summary

The objective of the study was search of novel extracts derived from some plants growing on the territory of the Russian Federation for application in production of novel antiseptics. Materials and methods. We worked on 24 ready-to-use work solutions of plant-derived extracts. The study was conducted on test surfaces made from smooth materials using test strains of *E. coli* (1,257) and Sabin (LSc-2ab), sterile drinking water being used as control. Destruction of at least 99.9% of the test microorganisms in the given exposure time was considered the efficacy criterion of surface decontamination. Results. A high bactericidal effect was observed in two specimens, namely, in hydroglyceric substrata (3%) derived from abies and fir. Further studies of virucidal activity of these plants also showed their high efficacy. Conclusion. Search of novel biological substances for developing modern antiseptics is indisputably significant for nonspecific prevention of infectious diseases.

Key words: antiseptic drugs, enteroviruses, plant-derived extracts, virucidal activity.

### Введение

В силу отсутствия вакцинации против многих актуальных вирусных и бактериальных инфекций (в их числе аденовирусы, риновирусы, энтеровирусы, сальмонеллез, стафилококковые и стрептококковые инфекции и др.) определяющую роль в предотвращении их распространения на современном этапе отводят неспецифической профилактике. Комплекс санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий по данному направлению мероприятий направлен на источник возбудителя инфекции, механизм передачи и восприимчивый организм. Большую роль в этой связи отводят мерам, повышающим устойчивость организма (здоровый образ жизни, питание, физическая активность, минимизация поведенческих

факторов риска, усиление адаптационного потенциала организма, закаливание и др.) и барьерным средствам защиты (маски, респираторы и пр.). Особое место в комплексе профилактических мероприятий занимают препараты для сезонной и экстренной химиопрофилактики, способы дезинфекции и средства антисептики. Повышение эффективности последних и поиск новых химических и биологических субстанций на основе сырья отечественного производства имеет в этой связи бесспорную актуальность.

В настоящее время все кожные антисептики, разрешенные к применению на территории России, представлены спиртами – этиловым, пропиловым и изопропиловым. Они могут входить в их состав

самостоятельно либо вместе со вспомогательными компонентами, обеспечивающими более благоприятные физико-химические (растворимость, стабильность и др.) и потребительские свойства (моющее, чистящее, дезодорирующее и др. [1, 2]. Вместе с тем широкое использование химических соединений бытовой химии, негативное воздействие на организм человека агрессивных факторов внешней среды ставят перед разработчиками задачу не только исключить их негативное влияние на организм человека, но и обеспечить берегающее действие на кожу рук (интенсивное питание, повышение регенеративных свойств и пр.).

Использование препаратов растительного происхождения взамен химических является актуальным

направлением современной медицины. Еще с середины XX века начали активно проводиться работы по изучению антибактериального и противовирусного действия экстрактов и вытяжек из растений [3, 4, 5]. Существуют различные растительные экстракты, которые проявляют антимикробный эффект против широкого спектра микроорганизмов, таких как бактерии, грибы и вирусы. Высокая активность этих экстрактов объясняется наличием биологических веществ, имеющих разнообразный состав и относящихся к различным классам химических соединений (флавоноиды, гликозиды, сапонины, витамины, фитогормоны и т.д.) [6, 7].

Сегодня в мире разработаны и широко применяются для медицинской дезинфекции средства на основе растительного сырья. Они экологичны, безопасны для человека, обладают пролонгированным эффектом, однако, как правило, недостаточно эффективны в отношении возбудителей инфекционных заболеваний.

**Цель исследования** – подбор вещества из растительного сырья отечественного производства с дезинфицирующим (антисептическим) эффектом в отношении бактерий и вирусов.

#### Материалы и методы

Основные требования, предъявляемые к таким растительным кандидатам:

- элементы растений (ствол, листья, корень, соцветия, плоды, семена) содержат компоненты, обладающие сильным антимикробным свойством;
- растения произрастают на территории Российской Федерации;
- налажено промышленное производство различных видов экстрактов из них.

Нами были выбраны 17 претендентов, которые соответствовали этим критериям.

**Чистотел большой** (*Chelidonium majus*) – во всех частях растения содержатся алкалоиды, количество которых в траве может достигать 2%, а в корнях – 4%.

**Тысячелистник обыкновенный** (*Achillea millefolium*) содержит до 0,8% эфирного масла, в состав его входят моно- (туйол, цинеол, камфора) и сесквитерпеноиды. Из листьев и соцветий, кроме эфирного масла, выделены 12 сесквитерпеновых лактонов, найдены также флавоноиды, полиацетилены, стерины, тритерпеновые спирты.

**Подорожник** (*Plantago*) – в свежих листьях найдены флавоноиды, маннит, сорбит, лимонная и олеаноловая кислоты.

**Черёда** (*Bidens*) содержит эфирное масло, флавоноиды, производные коричной кислоты, дубильные вещества с большим содержанием фракции полифенолов, растение способно накапливать марганец.

**Шалфей лекарственный** (*Salvia officinalis*) – листья содержат эфирное масло, в состав которого входят цинеол. В листьях найдены алкалоиды, флавоноиды, дубильные вещества, урсоловая, олеановая и хлорогеновая кислоты. Из семян выделено жирное масло, содержащее глицерид линолевой кислоты. В корнях найдены хиноны, ройлеаноны.

Калина красная (*Viburnum opulus*) – кора содержит эфирное масло, органические кислоты, высшие жирные кислоты. В плодах имеются углеводы (сахароза, фруктоза, глюкоза), полисахариды, органические кислоты, тритерпеноиды (олеаноловая и хедергеновая кислоты), каротин, высшие жирные кислоты.

**Календула лекарственная** (*Calendula officinalis*) – в цветочных корзинках содержатся каротиноиды и флавоноиды. В соцветиях календулы присутствуют полисахариды, полифенолы, смолы, органические кислоты; в семенах – лауриновая и пальмитиновая кислота, алкалоиды; в корнях имеется инулин.

**Эвкалипт** (*Eucalyptus*) – листья содержат эфирное масло, флавоноиды и дубильные вещества.

**Ромашка** (*Matricaria*) – цветочные корзинки содержат эфирное масло, присутствуют также флавоноиды.

**Чабрец** (*Thymus*) содержит до 1% эфирного масла; в траве обнаружены дубильные вещества, камедь, тритерпеновые соединения, большое количество минеральных солей.

**Розмарин лекарственный** (*Rosmarinus officinalis*) – в сухих корнях содержатся пентозаны и гексозаны, корни содержат бетаин, каротин, фитостерины, минеральные вещества, минеральные соли.

**Хвощ полевой** (*Equisetum arvense*) содержит алкалоиды, сапонин, эквизетонин, флавоноиды, эфирное масло.

**Пихта** (*Abies*) – концы ветвей содержат до 3% эфирного масла, до 0,32% аскорбиновой кислоты, флавоноиды (рутин, кверцетин), хлорофилл, каротиноиды, витамин Е, стерины и фитонциды.

**Ель** (*Picea*) содержит эфирные масла, витамин С, дубильные вещества, смолы, минеральные соли, фитонциды.

**Можжевельник** (*Juniperus*) – содержание эфирного масла в шишках и ягодах составляет 0,50–2,00%, в стеблях – 0,25%, в хвое – 0,18%, в коре – 0,50%, в шишкочах содержатся органические кислоты (яблочная, муравьиная, уксусная), кора содержит дубильные вещества, хвоя – аскорбиновую кислоту.

**Сосна** (*Pinus*) содержит эфирное масло, найдены аскорбиновая кислота, каротин, витамины группы В, пантотеновая кислота, алкалоиды.

**Лаванда** (*Lavandula*) – все части растения содержат эфирное масло, его главной составной частью являются сложные эфиры спирта L-линалоола и кислот (уксусной, масляной, валиериановой и капроновой); в цветках содержатся дубильные вещества и смолы, урсоловая кислота, кумарин, герниарин [8, 9].

Виды выбранных из данных растений экстрактов для определения антимикробной активности представлены в табл. 1.

В ходе исследований проведено испытание готовых к применению 24 рабочих 3%-ных растворов представленных средств. В качестве тест-объектов использовали стандартные гладкие поверхности размером 10 × 10 см (стекло, линолеум, плитка), на которые в первом эксперименте наносили тест-штаммы *E. coli* (1257), в последующем (после проверки бактерицидных свойств и выбора наиболее подходящих кандидатов) – вакцинный штамм полиовируса *Sabin*



**Таблица 1**  
**Виды экстрактов растительных веществ отечественного производства**  
**для исследования антимикробной активности**

| № п/п | Растения                                                   | Водно-глицериновые экстракты | Пропилен-гликолевые экстракты |
|-------|------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1     | Чистотел большой ( <i>Chelidonium majus</i> )              | Стебли, листья, соцветия     | Стебли, листья, соцветия      |
| 2     | Тысячелистник обыкновенный ( <i>Achillea millefolium</i> ) | Стебли, листья, соцветия     | Стебли, листья, соцветия      |
| 3     | Подорожник ( <i>Plantago</i> )                             | Листья                       | Листья, семена                |
| 4     | Черёда ( <i>Bidens</i> )                                   | Листья и соцветия            | Листья и соцветия             |
| 5     | Шалфей лекарственный ( <i>Salvia officinalis</i> )         | Листья                       | Листья                        |
| 6     | Календула лекарственная ( <i>Calendula officinalis</i> )   | Соцветия                     | Соцветия                      |
| 7     | Калина красная ( <i>Viburnum opulus</i> )                  | Плоды                        |                               |
| 8     | Эвкалипт ( <i>Eucalyptus</i> )                             | Листья                       |                               |
| 9     | Ромашка ( <i>Matricaria</i> )                              | Соцветия                     | Соцветия                      |
| 10    | Чабрец ( <i>Thymus</i> )                                   | Листья                       |                               |
| 11    | Розмарин лекарственный ( <i>Rosmarinus officinalis</i> )   | Листья                       |                               |
| 12    | Хвощ полевой ( <i>Equisetum arvense</i> )                  | Трава                        |                               |
| 13    | Пихта ( <i>Abies</i> )                                     | Хвоя                         |                               |
| 14    | Ель ( <i>Picea</i> )                                       | Хвоя                         |                               |
| 15    | Можжевельник ( <i>Juniperus</i> )                          |                              | Хвоя                          |
| 16    | Сосна ( <i>Pinus</i> )                                     |                              | Почки                         |
| 17    | Лаванда ( <i>Lavandula</i> )                               |                              | Соцветия                      |

**Таблица 2**  
**Антибактериальная активность экстрактов растительных веществ природного**  
**происхождения – кандидатов к использованию в качестве антисептических средств. Тест-штамм E. coli (1257)**

| Номер образца | Группа                        | Растение, вид экстракта                  | Эффективность, % (0% – отсутствие активности; 100% – высокая активность) (время экспозиции) |         |          |         |         |         |
|---------------|-------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|---------|---------|---------|
|               |                               |                                          | Стекло                                                                                      |         | Линолеум |         | Плитка  |         |
|               |                               |                                          | 15 мин.                                                                                     | 30 мин. | 15 мин.  | 30 мин. | 15 мин. | 30 мин. |
| Э-3-1         | Водно-глицериновые экстракты  | Чистотел (стебли, листья, соцветия)      | 0                                                                                           | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       |
| Э-3-2         |                               | Тысячелистник (стебли, листья, соцветия) | 0                                                                                           | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       |
| Э-3-3         |                               | Подорожник (листья)                      | 0                                                                                           | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       |
| Э-3-4         |                               | Черёда (листья и соцветия)               | 50                                                                                          | 60      | 50       | 60      | 50      | 60      |
| Э-3-5         |                               | Шалфей (листья)                          | 50                                                                                          | 60      | 50       | 60      | 50      | 60      |
| Э-3-6         |                               | Календула (соцветия)                     | 10                                                                                          | 10      | 10       | 10      | 10      | 10      |
| Э-3-7         |                               | Калина (плоды)                           | 10                                                                                          | 30      | 10       | 30      | 10      | 30      |
| Э-3-8         |                               | Эвкалипт (листья)                        | 20                                                                                          | 30      | 20       | 30      | 20      | 30      |
| Э-3-9         |                               | Ромашка (соцветия)                       | 50                                                                                          | 50      | 50       | 50      | 50      | 50      |
| Э-3-10        |                               | Чабрец (листья)                          | 50                                                                                          | 50      | 50       | 50      | 50      | 50      |
| Э-3-11        |                               | Розмарин (листья)                        | 60                                                                                          | 60      | 60       | 60      | 60      | 60      |
| Э-3-12        |                               | Хвощ (трава)                             | 50                                                                                          | 60      | 50       | 60      | 50      | 60      |
| Э-3-13        |                               | Пихта (хвоя)                             | 100                                                                                         | 100     | 100      | 100     | 100     | 100     |
| Э-3-14        |                               | Ель (хвоя)                               | 100                                                                                         | 100     | 100      | 100     | 100     | 100     |
| Э-3-15        |                               | Можжевельник (хвоя)                      | 75                                                                                          | 75      | 75       | 75      | 75      | 75      |
| Э-3-16        | Пропилен-гликолевые экстракты | Сосна (почки)                            | Нет образца                                                                                 |         |          |         |         |         |
| Э-3-17        |                               | Лаванда (соцветия)                       | 50                                                                                          | 52      | 50       | 52      | 50      | 52      |
| Э-3-18        |                               | Шалфей (листья)                          | 45                                                                                          | 50      | 45       | 50      | 45      | 50      |
| Э-3-19        |                               | Черёда (листья и соцветия)               | 40                                                                                          | 40      | 40       | 40      | 40      | 40      |
| Э-3-20        |                               | Чистотел (стебли, листья, соцветия)      | 30                                                                                          | 30      | 30       | 30      | 30      | 30      |
| Э-3-21        |                               | Подорожник (листья, семена)              | 40                                                                                          | 50      | 40       | 50      | 40      | 50      |
| Э-3-22        |                               | Тысячелистник (стебли, листья, соцветия) | 50                                                                                          | 50      | 50       | 50      | 50      | 50      |
| Э-3-23        |                               | Календула (соцветия)                     | 50                                                                                          | 65      | 50       | 65      | 50      | 65      |
| Э-3-24        |                               | Ромашка (соцветия)                       | 60                                                                                          | 60      | 60       | 60      | 60      | 60      |

**Таблица 3**  
**Вирулицидная активность экстрактов растительных веществ природного происхождения с высокой антибактериальной активностью – кандидатов к использованию в качестве антисептических средств. Тест-штамм Sabin (LSc-2ab)**

| Номер образца | Группа                       | Растение, вид экстракта | Эффективность, % (0% – отсутствие активности; 100% – высокая активность) (время экспозиции) |         |          |         |         |         |
|---------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|---------|---------|---------|
|               |                              |                         | Стекло                                                                                      |         | Линолеум |         | Плитка  |         |
|               |                              |                         | 15 мин.                                                                                     | 30 мин. | 15 мин.  | 15 мин. | 30 мин. | 15 мин. |
| Э-3-13        | Водно-глицериновые экстракты | Пихта (хвоя)            | 100                                                                                         | 100     | 100      | 100     | 100     | 100     |
| Э-3-14        |                              | Ель (хвоя)              | 100                                                                                         | 100     | 100      | 100     | 100     | 100     |

(LSc-2ab), после чего поверхности тест-объектов обрабатывали испытуемыми растительными средствами. В качестве контроля аналогично основному эксперименту на тест-объекты (стекло, линолеум, плитка) вместо тест-штаммов *E.coli* (1257) и *Sabin* (LSc-2ab) наносили стерильную питьевую воду.

Оценку результатов проводили через 15 и 30 минут и выражали в процентном соотношении, где 0% – отсутствие эффекта (рост тест-штамма на поверхности тест-объекта), 100% – высокая эффективность (полное отсутствие роста тест-штамма на поверхности тест-объекта). Условия проведения испытаний соответствовали требованиям Р 4.2.2643–10 [10]. Критерием эффективности обеззараживания поверхностей считали не менее 99,99% гибели тест-микроорганизмов при указанном времени экспозиции.

### Результаты и их обсуждение

В ходе исследований с тест-штаммом *E. coli* (1257) не все претенденты показали высокую антибактериальную активность (табл. 2).

Из 24 тестируемых образцов в группе водно-глицериновых экстрактов (14 образцов) лишь у двух наблюдался высокий бактерицидный эффект. Это 3%-ный экстракт пихты (100%) и 3%-ный экстракт ели (100%). Минимальной активностью характеризовались календула (10%), калина (10–30%) и эвкалипт (20–30%). Полное отсутствие таковой имели чистотел, тысячелистник и подорожник. В группе пропилен-гликолевых экстрактов ни одно тестируемое растение не соответствовало критериям, предъявляемым к дезинфицирующим средствам. Уровень антибактериальной активности у всех не превысил 65%. Наиболее высоким в представленной группе был у календулы (50–65%) и ромашки (60%), наиболее низкий – у чистотела (30%).

Таким образом, из 24 претендентов нами были выбраны только субстанции 3%-ного водно-глицеринового экстракта пихты (*Abies*) и 3%-ного водно-глицеринового экстракта ели (*Picea*).

Результаты вирулицидной активности экстрактов этих растений представлены в табл. 3

При времени экспозиции 15–30 минут оба тестируемых экстракта показали одинаково высокую противовирулицидную эффективность (100%). Это позволяет сделать

вывод об их ингибирующем эффекте не только на бактерии, но и вирусы, что в дальнейшем позволит включить эти субстанции в серию экспериментов для разработки новых антисептических средств.

### Заключение

Таким образом, в ходе поиска современных средств неспецифической профилактики возбудителей инфекционных заболеваний на примере изучения новых биологических субстанций (3%-ных водно-глицериновых субстратов пихты и ели) была показана высокая бактерицидная и вирулицидная активность растений, имеющих широкое распространение на территории России, что позволило рекомендовать эти субстанции в качестве кандидатов для средств антисептики. Это имеет бесспорную актуальность в связи с глобальными угрозами человечеству – ростом антимикробной резистентности и появляющимися и вновь возвращающимися инфекциями.

*Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.*

### Список литературы

1. Чистякова А.Ю. Антисептика кожи в лечебных учреждениях. // Поликлиника. 2010. № 3. С. 90–92.
2. Кампф Г. Гигиена рук в медицинских организациях. // Фундаментальная и клиническая медицина. 2018. Т. 3, № 4. С. 60–72.
3. Aqil F., Khan MS., Owais M., Ahmad I. Effect of certain bioactive plant extracts on clinical isolates of beta-lactamase producing methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. // J. Basic Microbiol. 2005. 45 (2). P. 106–114. DOI: 10.1002/jobm.200410355.
4. Brezani V., Lelakova V., Sherif T.S., Hassan, Berchova-Bimova K., Novy P., Pavel Kloucek P., Petr Marsik P., Dall'Acqua S., Hosek J., Smejkal K. Anti-Infectivity against Herpes Simplex Virus and Selected Microbes and Anti-Inflammatory Activities of Compounds Isolated from *Eucalyptus globulus* Labill. // Viruses. 2018. 10 (7). P. 360. DOI: 10.3390/v10070360.
5. Lopez A., Hudson J.B., Towers G.H.N. Antiviral and antimicrobial activities of Colombian medicinal plants. // Journal of Ethnopharmacology. 2001. Vol 77. P. 189–196. DOI: 10.1016/S0378-8741(01)00292-6.
6. Астафьева О.В. Исследование возможности применения биологически активных компонентов растительных экстрактов в производстве препаратов для нужд косметологии и фармакологии. // Современные проблемы науки и образования. 2012, № 6. С. 557.
7. Varjakzhan D., Chong CM., Abushelaibi A., Lai KS., Lim SE. Middle Eastern Plant Extracts: An Alternative to Modern Medicine Problems. // Molecules. 2020. Vol. 25, N5. P. 1126. DOI: 10.3390/molecules25051126.
8. Важнейшие ароматические растения, эфирные масла и способы их применения в ароматерапии (справочник): [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mir-masel.narod.ru> (дата обращения: 17.03.2020).
9. PharmSpravka.ru – фармацевтические вопросы и ответы: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pharmspravka.ru> (дата обращения: 17.03.2020).
10. Методы лабораторных исследований и испытаний медико-профилактических дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности: Руководство. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. 615 с.

**Для цитирования:** Суворин Д.А., Алимов А.В., Захарова Ю.А., Болгарова Е.В. Поиск новых растительных субстанций в качестве кандидатов для разработки кожных антисептиков. Медицинский алфавит. 2020; (18): 13–16. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-13-16>.

**For citation:** Suvorin D.A., Alimov A.V., Zakharova Yu. A., Bolgarova E.V. Search for new plant substances as candidates for development of skin antiseptics. Medical alphabet. 2020; (18): 13–16. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-13-16>.



# Определение чувствительности новых клеточных культур животного происхождения к клиническим изолятам энтеровируса человека *Echovirus 11* и *Coxsackievirus B5*

А. В. Алимов, к.м.н., рук. института; О. С. Федотова, в.н.с.; Н. А. Шмелева, н.с.; А. А. Бахарев, к.б.н., с.н.с.; А. В. Резайкин, в.н.с., к.м.н.; П. С. Усольцева, н.с.; Б. С. Имангалиев, м.н.с.; Т. Л. Бахарева, н.с.

Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии „Вектор“» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

## Determining sensitivity of novel animal-derived cell cultures to clinical isolates of human enterovirus *Echovirus 11* and *Coxsackievirus B5*

A. V. Alimov, O. S. Fedotova, N. A. Shmelyova, A. A. Bakharev, A. V. Rezaykin, P. S. Usoltseva, B. S. Imangaliyev, T. L. Bakhareva  
Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections of the State Research Centre of Virology and Biotechnology 'Vector',  
Yekaterinburg, Russia

### Резюме

В лаборатории клеточных культур Екатеринбургского научно-исследовательского института вирусных инфекций Роспотребнадзора впервые получены и охарактеризованы диплоидные клеточные культуры гортани, легких, почек и мышц плодов свиньи. Проведена оценка чувствительности новых клеточных культур животного происхождения к наиболее актуальным клиническим изолятам энтеровирусов человека – *Coxsackievirus B5* и *Echovirus 11*. Экспериментальные исследования со штаммом *Coxsackievirus B5* (CB5–8100) установили высокий уровень чувствительности диплоидных клеток гортани и почки к вирусу и отсутствие таковой у клеток легочной и мышечной ткани. Также установлено полное отсутствие чувствительности всех изучаемых клеточных культур к *Echovirus 11* (111/RD). Полученные результаты будут использованы для дальнейшего изучения клеточных культур животного происхождения. Паспортизация новых клеточных культур почки и гортани плодов свиньи откроет новые возможности их широкого использования в вирусологии с целью изучения этиологии энтеровирусных инфекций, обусловленных *Coxsackievirus B5*.

**Ключевые слова:** диплоидные клеточные культуры плодов свиньи, клинические изоляты энтеровирусов человека *Echovirus 11* и *Coxsackievirus B5*, цитопатический эффект.

### Summary

The cell culture laboratory of Ekaterinburg Research Institute of Viral Infections established and characterized diploid cell cultures of fetal porcine larynx, lungs, kidneys and muscles for the first time. Sensitivity of the novel animal-derived cell cultures to the priority clinical isolates of human enterovirus, *Coxsackievirus B5* and *Echovirus 11*, was evaluated. Experimental studies with a *Coxsackievirus B5* (CB5–8100) strain detected high sensitivity to the virus in the diploid laryngeal and renal cells and absence of such sensitivity in the cells of the lung and muscle tissues. We also documented the total absence of sensitivity to *Echovirus 11* (111/RD) in all the cell cultures under study. The results will be used for further studies of animal-derived cell cultures. Certification of the novel fetal porcine renal and laryngeal cells will open up new opportunities for a wide variety of their uses in virology for studying the etiology of enteroviral infections caused by *Coxsackievirus B5*.

**Key words:** fetal porcine diploid cell cultures, clinical isolates of human enteroviruses *Echovirus 11* and *Coxsackievirus B5*, cytopathic effect.

### Введение

В последние годы отмечен рост заболеваемости энтеровирусными инфекциями (ЭВИ) [1]. Процессы активной миграции населения и нестабильная эпидемиологическая ситуация в мире создают постоянную угрозу завоза и распространения ЭВИ на территории Российской Федерации. Энтеровирусы способны поражать многие ткани и органы человека (центральную нервную систему, сердце, легкие, печень, почки и др.), что определяет значительный клинический полиморфизм вызываемых ими заболеваний. Особенностью ЭВИ являются схожие клинические проявления болезни, вызываемые различными серотипами энтеровирусов. Наряду с этим одинаковые серотипы могут давать различные клинические формы заболевания [3].

Известно, что для изучения свойств вирусов широко используют органные и клеточные культуры. Применение клеточных культур и линий в вирусологической практике связано с простотой их культивирования, однородностью клеточного состава и возможностью количественного учета клеток [6]. Клеточные культуры представляют собой незаменимую биосистему для титрования вирусов и изучения биохимических и молекулярно-биологических механизмов

вирусного размножения в клетках [2]. Следует отметить, что в настоящее время не существует универсальной культуры клеток (или культуральной системы) для выделения энтеровирусов. Некоторые штаммы энтеровирусов не обладают цитопатогенностью ни для одной из известных культур клеток и могут быть выделены только с использованием эмбриональных клеток человека или чувствительных лабораторных животных, что затратно и сложно осуществимо в условиях практических лабораторий [4].

**Цель работы** изучение чувствительности новых клеточных культур животного происхождения к клиническим изолятам энтеровирусов человека *Echovirus 11* и *Coxsackievirus B5*.

### Материалы и методы исследования

В работе использованы диплоидные клеточные культуры свиньи, полученные в лаборатории клеточных культур Екатеринбургского научно-исследовательского института вирусных инфекций.

Для проведения научных исследований (получение новых клеточных линий) взяты плоды от забракованной, охромевшей, клинически здоровой свиноматки



из благополучного по эпидемической ситуации животноводческого хозяйства Свердловской области. Изъятие и транспортировку матки с плодами проводили при соблюдении принципов этического кодекса международных рекомендаций по проведению биомедицинских исследований с использованием животных (CIOMS).

Клеточные культуры гортани, мышц, почек, легких получили из органов плодов свиньи II триместра супоросности (эмбриональные клетки на поздней стадии развития) методом щадящей трипсинизации и выращивали в среде, состоящей из смеси равных количеств 0,5%-ного раствора гидролизата лактоальбумина и среды ИГЛА с 10%-ной сывороткой крупного рогатого скота.

Для эксперимента использовали культуры после 10-го пассажа в стадии активной пролиферации, выращивали при  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  в виде монослоя в пластиковых культуральных плоскодонных пробирках (TFS, США) емкостью 15 мл. Плотность посева клеток составляла 200 тыс./мл. В качестве среды поддержания использовали питательную среду 199 (ИГЛА).

Штамм 111/RD является клиническим изолятом энтеровируса человека *Echovirus 11*, выделенным от больного серозным менингитом на первичной диплоидной культуре клеток легкого эмбриона человека (ЛЭЧ), с последующей адаптацией к клеткам RD, был охарактеризован ранее [7].

Штамм CB5-8100 – клинический изолят энтеровируса человека *Coxsackievirus B5*, выделенный от больного серозным менингитом на культуре клеток рабдосаркомы человека (RD), был охарактеризован ранее [5].

При заражении клеточных культур почек (ККП), легкого (ККЛ), гортани (ККГ), мышц (ККМ) плодов свиньи концентрация вируса в вирусосодержащей жидкости (ВСЖ) составляла  $10^6$  ТЦД<sub>50</sub> в 200 мкл. Титром вируса при его определении

в культурах клеток называется то наибольшее разведение вирусосодержащего материала, в котором вирус способен вызвать ТПД у 50% инфицированных культур клеток. Эта величина называется 50%-ной тканевой цитопатической дозой (ТЦД 50).

Чувствительность клеточных культур к энтеровирусам определяли согласно «Руководству по лабораторным исследованиям полиомиелита» Всемирной организации здравоохранения (раздел «Выделение полиовируса и других энтеровирусов») [6]. Клеточный монослой в культуральной пробирке, предварительно отмытый раствором Эрла от среды роста, заражали по 200 мкл ВСЖ, затем добавляли 2,5 мл среды поддержания и инкубировали при  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  5 суток. В контрольную пробирку после предварительной отмывки раствором Эрла добавляли 2,5 мл среды поддержания без вируса и инкубировали аналогично опытным пробиркам. Визуальную оценку цитопатического действия (ЦПД) (округление клеток, дегенерация монослоя, отделение от поверхности стекла) проводили ежедневно с 1-го по 5-й день. При отсутствии (ЦПД) на 5-е сутки проводили второй, а затем и третий слепые пассажи. При отрицательном результате после третьего слепого пассажа клеточную культуру считали нечувствительной к энтеровирусу. Эксперимент по определению чувствительности проводили в четырех повторях.

Степень ЦПД оценивали по проценту клеток в монослое с характерными для энтеровирусов признаками цитопатологии по условной четырехплюсовой шкале: «–» (0% ЦПД); «1+» (< 25%); «2+» (25% до < 50%), «3+» (50% до < 75%) и «4+» (75% до 100%). Затем вычисляли средние величины со стандартными отклонениями. Результаты обрабатывали статистическими методами.

Для исключения ложноположительных результатов, обусловленных дегенерацией клеточного монослоя вследствие контаминации образцов или питательной среды иными цитопатическими агентами или веществами, подтверждения репликации энтеровирусной РНК в чувствительных клеточных культурах, проводили оценку относительной концентрации энтеровирусной РНК в ВСЖ, полученной после разморозки проб третьего пассажа.

Относительную концентрацию энтеровирусной РНК в ВСЖ определяли в ПЦР с регистрацией результатов амплификации в реальном времени с использованием набора реагентов «АмплиСенс Enterovirus-FL» («Интерлабсервис», Россия). Для оценки относительной концентрации энтеровирусной РНК в пробе применяли качественный пороговый метод – величину порогового цикла амплификации ( $C_t$ ). Интерпретацию результатов тестирования исследуемых образцов проводили в соответствии с инструкцией к набору реагентов. Пробы, в которых значения  $C_t$  не превышали 40, считались положительными.

## Результаты и их обсуждение

Клеточные культуры почек (ККП), легкого (ККЛ), гортани (ККГ), мышц (ККМ) плодов свиньи, полученные методом щадящей трипсинизации были изучены в течении трех фаз развития. В первой фазе – это адаптации клеток в первичной культуре, во второй – деление клеток определенное число раз (предел Хейфлика), в третьей – старение клеток, где прекращалась пролиферация, и клетки постепенно дегенерировали и погибали.

**Таблица 1**  
Цитопатическое действие штамма энтеровируса *Coxsackievirus B5* (CB5-8100) на диплоидные культуры клеток плодов свиньи

| Диплоидная клеточная культура    | Цитопатическое действие энтеровируса <i>Coxsackievirus B5</i> (CB5-8100), % |                        |                        |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
|                                  | 1-й пассаж (% $\pm$ m)                                                      | 2-й пассаж (% $\pm$ m) | 3-й пассаж (% $\pm$ m) |
| Клеточная культура почек (ККП)   | 25,0 $\pm$ 4,3                                                              | 37,5 $\pm$ 4,8         | 87,5 $\pm$ 3,3         |
| Клеточная культура легких (ККЛ)  | 0                                                                           | 0                      | 0                      |
| Клеточная культура гортани (ККГ) | 12,5 $\pm$ 3,3                                                              | 25,0 $\pm$ 4,3         | 37,5 $\pm$ 4,8         |
| Клеточная культура мышц (ККМ)    | 0                                                                           | 0                      | 0                      |

**Таблица 2**  
Величина порогового цикла амплификации энтеровирусной РНК ( $C_t$ ) в пробах третьего пассажа клинического изолята энтеровируса *Coxsackievirus B5* (штамм CB5-8100) на диплоидных культурах клеток животного происхождения

| № строки | Диплоидная клеточная культура | Проба | $C_t$     |
|----------|-------------------------------|-------|-----------|
| 1        | ККП                           | 1     | 24,0*     |
| 2        |                               | 2     | 22,0*     |
| 3        | ККГ                           | 1     | 33,4*     |
| 4        |                               | 2     | 36,6*     |
| 5        | ККМ                           | 1     | 40,0      |
| 6        |                               | 2     | Выше 45,0 |
| 7        | ККЛ                           | 1     | Выше 45,0 |
| 8        |                               | 2     | Выше 45,0 |

Предел культивирования клеточных культур не превышал 52 пассажа (предел Хейфлика). Этот факт свидетельствует о том, что клеточные культуры не начали спонтанную трансформацию в гетероплоидные клеточные культуры. Их диплоидность была подтверждена также морфологически и кариологически.

В первой серии опытов проведено изучение чувствительности клеточных культур к штамму CB5–8100. По результатам исследования была выявлена высокая чувствительность ККП к CB5–8100 (табл. 1).

У ККГ ЦПД составил  $37,5 \pm 4,7\%$ , что характеризует культуру как слабочувствительную. Клеточные культуры легких и клеточные культуры мышц проявили полную резистентность к CB-8100, были нечувствительны.

Результаты были подтверждены методом ПЦР. Репликация РНК штамма CB5–8100 произошла только у ККГ и ККП (табл. 2). Полученные данные подтвердили отсутствие чувствительности штамма CB5–8100 к диплоидным ККМ и ККЛ плодов свиньи.

Вторая аналогичная серия опытов была посвящена изучению чувствительности клеточных культур к штамму E – 111/RD. Однако в ходе эксперимента было установлено полное отсутствие чувствительности изучаемых ККГ, ККМ, ККП, ККЛ к штамму E – 111/RD. Таким образом, в ходе эксперимента была выявлена чувствительность диплоидных клеточных культур почки (ККП) и гортани (ККГ) к штамму

энтеровируса человека *Coxsackievirus B5* (CB5–8100) и отсутствие таковой у культур мышц (ККМ) и легких (ККЛ). Учитывая, что эти культуры являются новыми для практической вирусологии, представляет интерес продолжить изучение спектра их чувствительности к различным серовариантам энтеровирусов. Полученные нами результаты будут в дальнейшем использованы для паспортизации клеточной культуры почки (ККП) как наиболее перспективной к использованию. Рекомендовано ее широкое применение в вирусологической практике с целью диагностики энтеровирусной инфекции, обусловленной актуальным и распространенным на территории РФ штаммом энтеровируса CB5.

#### Список литературы

1. Анохин В. А., Сабитова А. М., Кравченко И. Э., Мартынова Т. М. Энтеровирусные инфекции: современные особенности // Практическая медицина. Педиатрия. 2014. № 9 (85). С. 52–59.
2. Голубев Д. Б., Соминина А. А., Медведева М. Н. Руководство по применению клеточных культур в вирусологии. Л.: Медицина. 1976. 55с
3. Канаева О. И. Энтеровирусная инфекция: многообразие возбудителей и клинических форм // Инфекция и иммунитет. 2014. Т. 4. № 1. С. 27–36.
4. Энтеровирусные заболевания: клиника, лабораторная диагностика, эпидемиология, профилактика. Методические указания. МУ 3.1.1.2130–06 (утв. главным государственным санитарным врачом РФ 09.09.2006).
5. Усольцева П. С., Алимов А. В., Резайкин А. В., Сергеев А. Г., Новоселов А. В. Роль неонатального Fc рецептора в депротенинизации вирусов ECHO и Коксаки A9 // Вопросы вирусологии. 2019. Т. 64, № 3. С. 132–139.
6. Hematian A. et al. Traditional and modern cell culture in virus diagnosis // Osong public health and research perspectives. 2016. Т. 7. № 2. С. 77–82.
7. Novoselov A. V., Rezaykin A. V., Sergeev A. G., Fadeyev F. A., Grigoryeva J. V., Sokolova Z. I. A single amino acid substitution controls DAF-dependent phenotype of echovirus 11 in rhabdomyosarcoma cells. Virus Res. 2012. 166 (1–2): 87–96. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2012.03.007>.

**Для цитирования:** Алимов А. В., Федотова О. С., Шмелева Н. А., Бахарева А. А., Резайкин А. В., Усольцева П. С., Иманалиев Б. С., Бахарева Т. А. Определение чувствительности новых клеточных культур животного происхождения к клиническим изолятам энтеровируса человека Echovirus 11 и Coxsackievirus B5. Медицинский алфавит. 2020; (18): 17–19. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-17-19>.

**For citation:** Alimov A. V., Fedotova O. S., Shmelyova N. A., Bakharev A. A., Rezaykin A. V., Usoltseva P. S., Imangaliyev B. S., Bakhareva T. L. Determining sensitivity of novel animal-derived cell cultures to clinical isolates of human enterovirus Echovirus 11 and Coxsackievirus B5. Medical alphabet. 2020; (18): 17–19. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-17-19>.



## ХI ВСЕРОССИЙСКИЙ ЕЖЕГОДНЫЙ КОНГРЕСС ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ У ДЕТЕЙ: ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

12-13 ОКТЯБРЯ 2020 • ONLINE



### НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ:

- Вопросы эпидемиологии и социальной значимости инфекционных болезней в педиатрии. Организация медицинской помощи при инфекционных болезнях у детей;
- Нейроинфекции;
- Вирусные инфекции;
- Бактериальные инфекции;
- Паразитарные болезни;
- Микозы;
- Госпитальная инфекция;
- Проблема резистентности возбудителей и рациональная антимикробная химиотерапия;
- Врожденные инфекции;
- Профилактика инфекционных заболеваний у детей.

Подробная информация  
размещена на сайте  
[www.congress-ph.ru](http://www.congress-ph.ru)



ДНКЦИБ ФМБА России  
+7 (812) 347 6453; +7 (812) 234 9691  
[scs@niidi.ru](mailto:scs@niidi.ru), [niidi@niidi.ru](mailto:niidi@niidi.ru)  
[www.niidi.ru](http://www.niidi.ru)



СПБ НОО «Центр  
изучения инфекций»  
+7 (812) 3476453  
E-mail: [scs@niidi.ru](mailto:scs@niidi.ru)

ICS INTERNATIONAL  
CONGRESS  
SERVICE

ООО «Ай Си Эс»  
+7(812) 677 31 56  
[welcometo@congress-ph.ru](mailto:welcometo@congress-ph.ru)  
[www.medicine-congress.ru](http://www.medicine-congress.ru)

# Распространенность ВИЧ-инфекции среди лиц с квазигитимной формой занятости и особенности их рискованного поведения

Е. И. Сисин, к.м.н., рук. Уральского окружного центра по профилактике и борьбе со СПИД (УОЦС)<sup>1</sup>

А. А. Голубкова, д.м.н., проф.<sup>2</sup>

А. В. Алимов, к.м.н., руководитель<sup>1</sup>

В. И. Евсеева, директор<sup>3</sup>

Н. Д. Конева, врач-эпидемиолог УОЦС<sup>1</sup>

А. Г. Гусев, м.н.с. научного отдела<sup>1</sup>

Е. В. Леленкова, врач-эпидемиолог УОЦС<sup>1</sup>

М. В. Питерский, с.н.с., и.о. начальника научного отдела<sup>1</sup>

А. С. Чебин, рук. проектов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии „Вектор“» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

<sup>2</sup>ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, г. Москва

<sup>3</sup>Региональный общественный фонд помощи различным категориям населения Свердловской области «Новая Жизнь», г. Екатеринбург

## Prevalence of HIV infection among sex workers and features of their risky behavior

E. I. Sisin, A. A. Golubkova, A. V. Alimov, V. I. Evseeva, N. D. Koneva, A. G. Gusev, E. V. Lelenkova, M. V. Piterkiy, A. S. Chebin

Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections of the State Research Centre of Virology and Biotechnology 'Vector',

Yekaterinburg; Central Research Institute of Epidemiology, Moscow; Regional Public Fund for Assistance to Various Categories of the Population of the Sverdlovsk Region 'New Life', Yekaterinburg; Russia

### Резюме

Преобладание в последние годы полового пути заражения среди лиц с впервые выявленной ВИЧ-инфекцией делает актуальным изучение особенностей ее распространения в группах населения с рискованным сексуальным поведением. Целью настоящего исследования были анализ распространенности ВИЧ-инфекции в когорте секс-работников (СР) и изучение биоповеденческих рисков их инфицирования для корректировки профилактических программ. В процессе исследования у СР была установлена большая, чем в общей популяции, распространенность ВИЧ-инфекции (4,10 против 1,85%), определены возраст первого опыта оказания секс-услуг, продолжительность работы в секс-бизнесе, количество клиентов в течение рабочего дня и недели, другие биоповеденческие характеристики. Наибольшая пораженность ВИЧ имела место среди СР в возрасте 40–49 (6,1%) и 30–39 (5,6%) лет и среди женщин со стажем работы в сфере коммерческого секса 20–25 (21,4%) лет.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, секс-работники, рискованное поведение, дозорный надзор.

### Summary

The prevalence of sexual infection in recent years among people with newly diagnosed HIV infection makes it relevant to study the features of its spread in populations with risky sexual behavior. The purpose of this study was to analyze the prevalence of HIV infection in a cohort of sex workers, so called sex workers (SW), taking into account their bio-behavioral risks in order to adjust prevention programs. In the course of the study, the SR had a higher prevalence of HIV infection than in the General population (4.10 vs. 1.85%), the age of the first experience of providing sex services, the length of work in the sex business, the number of clients during the working day and week, and some other biopovedenical characteristics of the SW. The greatest HIV prevalence occurred among the SWs aged 40–49 (6.1%) and 30–39 (5.6%) years old and among women with experience in commercial sex for 20–25 (21.4%) years.

Key words: HIV infection, sex workers, risk behavior, epidemiological surveillance.

### Введение

Одной из особенностей эпидемиологического процесса ВИЧ-инфекции в последние годы на территории Российской Федерации и Уральского федерального округа (УФО) является преобладание доли лиц, заразившихся половым путем [3, 4].

Данные федерального статистического наблюдения (форма № 4) «Сведения о результатах исследования крови на антитела к ВИЧ» позволяют проанализировать частоту выявления

ВИЧ-инфекции среди отдельных контингентов с высоким риском заражения половым путем, таких как пациенты с заболеваниями, передающимися половым путем (код 104) и мужчины, имеющие секс с мужчинами, – МСМ (код 103). В то же время секс-работники (СР), будучи труднодоступной для учета когортой, в официальную статистику не включены, хотя и относятся к наиболее уязвимой по ВИЧ группе населения. В этой связи анализ

распространенности ВИЧ-инфекции среди СР и изучение особенностей их сексуального поведения – необходимые составляющие системы дозорного надзора за ВИЧ-инфекцией [2, 5–9].

**Цель работы** – анализ распространенности ВИЧ-инфекции в когорте СР и изучение биоповеденческих рисков их инфицирования для корректировки профилактических программ.



## Материалы и методы

Изучение биоповеденческих рисков у СР было проведено в г. Екатеринбурге с 2015 по 2018 год сотрудниками Екатеринбургского научно-исследовательского института вирусных инфекций и регионального общественного фонда помощи различным категориям населения Свердловской области «Новая Жизнь» в рамках дозорного надзора за распространенностью ВИЧ-инфекции.

Опрос респондентов был проведен методом анонимного анкетирования. Анкета была подготовлена сотрудниками НИИ и регионального фонда. Она включала 12 вопросов, направленных на выявление основных социально-демографических, биоповеденческих характеристик, уровня информированности относительно профилактики ВИЧ-инфекции. Опрос и внесение данных в анкету проводили подготовленные интервьюеры.

В выборку согласно федеральным рекомендациям были включены 707 СР женского пола в возрасте 18–49 лет, оказывавших интимные услуги любого характера в обмен за вознаграждение (оральный, вагинальный, анальный секс) в течение 30 предшествовавших анкетированию дней [7]. В целях создания репрезентативности выборки были опрошены СР в г. Екатеринбурге, работающие в условиях секс-услуг «мигрирующего» и «стационарного» типа. Первый из них соответствовал предоставлению секс-услуг преимущественно на улицах (в машинах или дома у клиента), «стационарный» – в гостиницах, барах, специальных салонах, саунах и т.д. [10]. Все респонденты дали информированное согласие на участие в опросе и дозорном обследовании.

Для экспресс-тестирования отбирали пробы десневой жидкости, в которых по специальной методике определяли наличие антител к ВИЧ с использованием реагентов OraQuik Rapid Antibody Test HIV-1/2 (производитель Unident). В процессе работы с СР проводили до- и послетестовое консультирование.

При положительном результате исследования на антитела к ВИЧ было предусмотрено активное сопровождение СР сотрудниками некоммерческой общественной организации для постановки клинического диагноза ВИЧ-инфекции в центре СПИД. Обязательным условием для включения такого респондента в исследование было подтверждение результатов экспресс-тестирования классическими лабораторными методами (определение антител к ВИЧ-1,–2 и антигена p25/24 ВИЧ с помощью диагностических тестов ИФА, подтверждающий тест (иммунный блот)) в специализированной медицинской организации и постановка диагноза ВИЧ-инфекции врачом-инфекционистом. В процессе исследования проводилась работа по формированию у СР приверженности к предстоящему дообследованию, диспансерному наблюдению и антиретровирусной терапии в территориальном центре СПИД.

В работе применяли эпидемиологический (описательно-оценочный и аналитический), социологический и статистический методы исследования.

## Результаты и обсуждение

Екатеринбург – один из самых больших городов УФО, уровень жизни и доходы в котором существенно выше, чем в других городах Свердловской области и соседних регионов, как и возможности для трудоустройства и доходы населения. Это обуславливает интерес к городу как к центру развлечений и трудо- и бытоустройства, в том числе со стороны лиц, не имеющих образования, социального статуса и желающих устроиться на работу, не требующую специальных профессиональных навыков. Такие условия в крупных городах существуют в виде различных форм коммерческого секса.

В процессе исследования было установлено, что, помимо женщин – жительниц г. Екатеринбурга, интимные услуги оказывали представительницы других городов УФО (Тюмень, Лангепас, Курган, Челябинск и пр.).

Возраст респондентов был от 18 до 49 лет, при среднем значении 27,2 года (95% ДИ: 26,8–27,7), с преобладающей возрастной группой 18–29 лет (67,6%). Возможно, что с увеличением возраста наблюдался отток женщин из сферы секс-услуг по причинам конкуренции со стороны более молодых СР, утраты внешней привлекательности, психологического выгорания.

Первый опыт оказания коммерческих секс-услуг приходился на возраст от 11 до 38 лет, в среднем – в 21,1 год (95% ДИ: 20,8–21,4), хотя у 33,8% это был возраст 18 лет. В несовершеннолетнем возрасте такой опыт получили 2,8% респондентов.

Стаж работы в секс-индустрии представителей СР находился в интервале от нескольких месяцев до 29 лет, однако половина женщин была задействована в сфере услуг до 9 лет. У 11,5% женщин стаж работы был менее года, у 10,5% – от 1 до 2 лет, у 77,9% – более 2 лет.

Частота оказания секс-услуг в течение недели и дня имела различия. Так, продолжительность рабочей недели была в диапазоне от 1 до 7 дней. В том числе 29,0% респондентов работали с клиентами от 1 до 3 дней в неделю, 50,0% – 4–5 дней и 21,0% – без выходных или 6–7 дней в неделю. В динамике с 2015 по 2018 год число женщин, работающих в течение 6–7 дней в неделю, уменьшилось с 22,1 до 6,6%, а работающих 5 дней в неделю, напротив, увеличилось с 14,3 до 27,9%.

Дневная нагрузка по числу обслуживаемых клиентов СР варьировала от 1 до 7 человек, в том числе у 11,0% до 1–2 клиентов, у 49,0% – до 3–4 клиентов, у 28,0% – до 5–6 клиентов и у 12,0% – до семи и более клиентов в день.

Основным показателем рискованного поведения в плане заражения ВИЧ считали отсутствие барьерных средств защиты с последним перед проведением анкетирования клиентом. На этот вопрос большинство респондентов ответили, что при последнем сексуальном контакте использовали средства барьерной защиты и только 1,0% сообщили о незащищенном сексе.

Большинство женщин (98,0 %) сами заботились о своей безопасности, и только 2,0 % получали средства защиты у клиента. В зависимости от особенностей оказываемых услуг СР использовали от 1 до 5 презервативов на одного клиента. Другие вспомогательные средства, например лубриканты, использовали во время сексуального контакта 96,6 % опрошенных. Их применение снижает в отсутствие естественной смазки, выделяемой при половом контакте, травматизацию слизистых оболочек, а при нарушении целостности презерватива уменьшает риск инфицирования [5].

Из числа респондентов тестирование на наличие антител к ВИЧ ранее проходили 87,7 % респондентов и большинство обследованных (96,6 %) знали о его результатах.

В процессе исследования были впервые выявлены 0,9 % ВИЧ-инфицированных. В итоге распространенность ВИЧ-инфекции среди СР составила 4,1 % (95 % ДИ: 2,8–5,8), что в 2,7 (1,5 %) раза выше, чем среди жителей г. Екатеринбурга и в 2,2 (1,85 %) раза выше, чем среди жителей Свердловской области. Полученные результаты по распространенности ВИЧ-инфекции среди СР в г. Екатеринбурге были ниже, чем в аналогичных исследованиях, проведенных в г. Перми (15,0 %), г. Красноярске (5,4 %), однако выше, чем в г. Санкт-Петербурге (2,3 %) [1].

Наиболее пораженными ВИЧ были группы СР в возрасте 40–49 (6,1 %) лет и 30–39 (5,6 %) лет. В возрастных группах 18–19 лет и 20–29 лет таких было 3,8 и 3,3 % соответственно.

Распространенность ВИЧ зависела от стажа работы. Среди СР со стажем работы от 20 до 25 лет доля ВИЧ-инфицированных составляла 21,4 % и была несколько выше, чем у лиц со стажем работы до 20 лет (3,8 %).

В процессе исследования не было установлено влияния количества клиентов в день и количества рабочих

дней в неделю на распространенность ВИЧ у СР возраста первого опыта оказания коммерческих секс-услуг.

При сравнении числа лиц с ВИЧ-инфекцией в группах, использующих и не использующих презерватив при последнем сексуальном контакте и лубрикант, имели место существенные различия ( $\chi^2 = 10,8$ ; 1 ст. свободы;  $p = 0,001$  и  $\chi^2 = 4,1$ ; 1 ст. свободы;  $p = 0,04$ ). Однако, учитывая сравнительно небольшое количество СР в группе ВИЧ-инфицированных, а также мультимодальность путей и факторов инфицирования, считаем необходимым продолжение исследования в дальнейшем.

### Заключение

1. Секс-работники явились наиболее уязвимой к ВИЧ когортой, распространенность инфекции в которой составила 4,1 % и была в 2,2 раза выше, чем в общей популяции.
2. Наиболее пораженными ВИЧ-группами СР являются женщины в возрасте 40–49 (6,1 %) и 30–39 (5,6 %) лет, а также других возрастных групп со стажем работы 20–25 (21,4 %) лет.
3. Барьерные средства защиты являются гарантом безопасности интимных услуг, риски инфицирования не использовавших барьерные средства защиты были выше ( $\chi^2 = 10,8$ ).
4. Подавляющее большинство СР использовали презервативы (99,0 %), проходили тестирование на ВИЧ (87,7 %) и знали результаты предыдущих исследований (96,6 %), что характеризует их информированность в отношении профилактики ВИЧ-инфекции как достаточную.
5. Учитывая активное выявление новых случаев ВИЧ-инфекции в группе риска, опыт работы некоммерческих общественных организаций с СР следует признать положительным и рекомендовать его в дозорном надзоре за ВИЧ-

инфекцией на территориях с высокой распространенностью ВИЧ-инфекции.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

### Список литературы

1. Аналитическая записка результаты биоповеденческого исследования по ВИЧ-инфекции среди групп населения повышенного поведенческого риска (ПИН, МСМ, КСР), проведенного в 2017 году в семи крупных городах Российской Федерации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ecom.ngo/wp-content/uploads/2018/06/Russia-IBBS-2017.pdf> (25.01.2020).
2. Борзунова Е. М., Сасаров А. В. Практические аспекты контроля ко-инфекции ВИЧ/ТБ среди уязвимых групп населения. М., 2009. 10–12 с.
3. ВИЧ-инфекция на территории Уральского федерального округа. Информационный бюллетень за 2018 г. / М. В. Питерский, А. В. Алимов, Ю. А. Захарова, Е. В. Леленкова, Е. В. Болгарова, Ю. Ю. Бурцева, А. Г. Вяткина. Екатеринбург. 2019. 5–6, 26–27 с.
4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году» [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=12053](https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=12053) (24.01.2020)
5. КСР: руководство по созданию и проведению проектов среди секс-работниц / Под ред. Ю. Е. Кузнецова. – Москва: Изд-во РОО «СПИД инфосвязь», 2005. 10–14 с.
6. Лосева О. К., Поршина О. В., Кузнецова Ю. Е. Особенности диагностики, лечения и профилактики ВИЧ-инфекции, передающихся половым путем, у лиц, оказывающих сексуальные услуги за плату: руководство для доверенных врачей в программах профилактики. М., 2006. 11–16 с.
7. Методические рекомендации Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 20.09.2007 № 6966-РХ «О проведении поведенческого надзора среди больных ВИЧ-инфекцией». Москва, 2007. 121 с.
8. Подымова А. С. Научное обоснование совершенствования региональной системы противодействия распространению ВИЧ-инфекции на основании комплексного медико-организационного исследования: автореф. дис. докт. мед. наук: 14.02.03 / Подымова Анжелика Сергеевна; ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения». М., 2018. 17–18 с.
9. Подымова А. С. Сексуальное поведение групп риска как возможный фактор распространения ВИЧ-инфекции в Свердловской области / А. С. Подымова // Клиническая дерматология и венерология. 2016. № 5. С. 8–13.
10. Таишева Л. А. Медико-организационные технологии профилактики ВИЧ-инфекции среди уязвимых групп населения: автореф. дис. докт. мед. наук: 14.00.07, 14.00.33 / Таишева Лилия Ахатовна; Казанский гос. мед. ун-в. М., 2009. 17–19 с.
11. Эпидемиологический надзор за ВИЧ-инфекцией: организация и содержание комплексных сероэпидемиологических и поведенческих исследований в уязвимых группах населения. Методические рекомендации. СПб.: ФГУН «НИИМЭ имени Пастера» Роспотребнадзора, 2009. 8–12 с.

**Для цитирования:** Сисин Е. И., Голубкова А. А., Алимов А. В., Евсеева В. И., Конева Н. Д., Гусев А. Г., Леленкова Е. В., Питерский М. В., Чебин А. С. Распространенность ВИЧ-инфекции среди лиц с квазизаконной формой занятости и особенности их рискованного поведения. Медицинский алфавит. 2020; (18): 20–20. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-20-22>.

**For citation:** Sisin E. I., Golubkova A. A., Alimov A. V., Evseeva V. I., Koneva N. D., Gusev A. G., Lelenkova E. V., Piterkiy M. V., Chebin A. S. Prevalence of HIV infection among sex workers and features of their risky behavior. Medical alphabet. 2020; (18): 20–20. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-20-22>.



# Принципы функционирования отделений реанимации и интенсивной терапии в открытом для посетителей режиме

**С. С. Смирнова**, к.м.н., доцент кафедры эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы<sup>2</sup>, рук. Урало-Сибирского научно-методического центра по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП)<sup>1</sup>

**Е. А. Степанова**, врач-эпидемиолог Урало-Сибирского научно-методического центра по профилактике ИСМП<sup>1</sup>

**А. А. Голубкова**, д.м.н., проф., в.н.с. лаборатории инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи<sup>3</sup>

**А. В. Алимов**, к.м.н., директор<sup>1</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>ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, г. Москва

## Principles of functioning of intensive care units in open to visitors mode

S.S. Smirnova, E.A. Stepanova, A.A. Golubkova, A.V. Alimov

Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections of the State Research Centre of Virology and Biotechnology 'Vector', Yekaterinburg; Ural State Medical University, Ekaterinburg; Central Research Institute of Epidemiology, Moscow; Russia

### Резюме

**Цель.** Провести обзор литературы и нормативно-методических документов по вопросам доступности отделений реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций для посетителей. **Материалы и методы.** Проведен анализ отечественных и зарубежных научных и нормативно-методических публикаций на тему открытости отделений реанимации и интенсивной терапии для посетителей. Для поиска информации были использованы научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, СПС «Консультант Плюс», SpringerLink. Поиск информации охватывал период 2008–2019 годов по ключевым словам «отделение реанимации», «открытость РАО», «посетители РАО». Всего проанализировано 18 источников, в том числе шесть зарубежных авторов. **Результаты.** Проблема доступности отделений реанимации и интенсивной терапии для посетителей является сложной ввиду того, что и общество, и медицинские работники не в полной мере готовы к взаимодействию в условиях открытости. На современном этапе в российском здравоохранении многие аспекты организации данного мероприятия до сих пор законодательно не закреплены. Одним из важных условий обеспечения доступа посетителей в эти отделения является готовность медицинского персонала к взаимодействию с посетителями, а также наличие условий для такого взаимодействия в медицинской организации. Следует учитывать, что родственники пациента и другие лица в его окружении могут быть колонизированы и (или) даже инфицированы микроорганизмами, устойчивыми к антибактериальным препаратам, что создает угрозу не только для конкретного пациента, но и для других лиц, находящихся в ОРИТ. Для функционирования ОРИТ в открытом для посетителей режиме требуется разработка новых стандартов размещения и оснащения медицинских организаций. **Заключение.** Для работы ОРИТ по принципу открытого для посетителей отделения необходимо создать условия для соблюдения требований эпидемиологической безопасности в отделении. Это предполагает наличие для посетителей отдельных помещений, средств и условий для личной гигиены и гигиены рук, обеспечение их средствами индивидуальной защиты. Решение данных вопросов возможно при выделении финансовых средств для реконструкции помещений ОРИТ, закупки необходимых расходных материалов, кожных антисептиков.

**Ключевые слова:** отделения реанимации и интенсивной терапии, открытость, посетители, эпидемиологическая безопасность.

### Summary

**Purpose.** Conduct a review of the literature on the availability of intensive care units of medical organizations for visitors. **Materials and methods.** The analysis of publications in the domestic and foreign literature on the issue of openness of intensive care and intensive care units for visitors is carried out. To search for this information were used the scientific electronic library eLIBRARY.RU, SPS Consultant Plus, SpringerLink. The search for information was carried out for the period from 2008 to 2019 by the keywords: «intensive care unit», «openness of ICU», «visitors of ICU». In total were analyzed 18 sources, including 6 foreign authors. **Research results.** The problem of accessibility of intensive care units for visits is very complex due to the fact that both society and medical professionals are not fully prepared to interact in an open environment. At the present stage in Russian health care, many aspects of the organization of this event are still not legislatively fixed. One of the important conditions for ensuring access of visitors to these departments is the willingness of medical personnel to interact with visitors, as well as the availability of conditions for such interaction in a medical organization. It should be borne in mind that the patient's relatives and other persons in his environment can be colonized and/or even infected with microorganisms resistant to antibacterial drugs, which poses a threat not only to a specific patient, but also to other persons in ICU. For the functioning of ICU in an open mode for visitors, the development of new standards for the placement and equipping of medical organizations is required. **Conclusion.** For ICU to work on the principle of a department open to visitors, it is necessary to create conditions for observing the epidemiological safety requirements in the department. This implies the presence for visitors of individual rooms, facilities and conditions for personal and hand hygiene, and providing them with personal protective equipment. The solution of these issues is possible with the allocation of financial resources for the reconstruction of ICU premises, the purchase of necessary supplies, skin antiseptics.

**Key words:** intensive care and resuscitation departments, openness, visitors, epidemiological safety.

## Введение

Вопрос широкого доступа посетителей в отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций (ОРИТ) – это сложный организационный момент для медицинских организаций России, и уже сложившаяся международная практика.

В странах Европы после многих лет закрытости ОРИТ принята практика доступности пациентов этих отделений

для членов их семей [1]. Такие же вопросы обсуждаются и в российском здравоохранении, хотя их реализация чаще всего происходит только на региональном уровне [2, 3, 4]. В качестве примера можно привести пилотный проект «Открытые реанимации», который реализуется в Москве с 2017 года. Для многих больниц в субъектах РФ закрытые для посещения ОРИТ остаются острой темой для людей по обе стороны дверей [5].



При организации посещений ОРИТ администрация медицинских организаций чаще всего руководствуется методическим письмом Минздрава России от 30.05.2016 № 15–1/10/1–2853 [6, 7]. Согласно документу, в отделения интенсивной терапии и реанимации не допускаются родственники с признаками острых инфекционных заболеваний, в состоянии алкогольного (наркотического) опьянения, дети в возрасте до 14 лет. Перед входом в отделение посетители должны надеть халат, шапочку, бахилы и маску, обязательно вымыть руки, выключить мобильные телефоны. Медицинский персонал должен провести краткий инструктаж о правилах поведения в ОРИТ, таких как запрет на касание медицинских приборов, необходимости соблюдать лечебно-охранительный режим и не препятствовать оказанию медицинской помощи другим пациентам. Отдельно отмечено, что одновременно разрешается находиться в палате всего двум посетителям.

В то же время возможности ОРИТ медицинских организаций в части постоянного присутствия посетителей ограничены в связи с отсутствием в большинстве отделений условий для общения пациента с родственниками [8, 9, 10, 11]. Также следует учитывать, что пациент и его окружение нередко колонизированы и даже инфицированы микроорганизмами, устойчивыми к антибактериальным препаратам, в связи с чем ограничение посещения связано не только с защитой ОРИТ от возможного заноса инфекции посетителями, но и защитой самого посетителя. Все вышеизложенное требует разработки новых стандартов размещения и оснащения ОРИТ медицинских организаций в России и их технического перевооружения.

**Цель исследования:** провести обзор литературы и нормативно-методических документов по вопросам обеспечения доступности отделений реанимации и интенсивной терапии для посетителей.

### Материалы и методы

Проведен анализ отечественных и зарубежных научных и нормативно-методических публикаций на тему открытости отделений реанимации и интенсивной терапии для посетителей. Для поиска данной информации были использованы научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, СПС «Консультант Плюс», SpringerLink. Поиск информации охватывал период с 2008 по 2019 год по ключевым словам «отделения реанимации», «открытость ОРИТ», «посетители ОРИТ». Всего проанализировано 18 источников, в том числе шесть зарубежных авторов.

### Результаты исследования

У каждого специалиста есть видение решения этой проблемы. Эпидемиологов чаще беспокоят вопросы создания в ОРИТ эпидемиологически безопасных условий для каждой из заинтересованных сторон – пациентов, персонала, посетителей. В последние годы профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), рассматривается через призму внутрибольничной экологии, и привлечение в ОРИТ посетителей является одним из механизмов борьбы с формированием госпитальных штаммов микроорганизмов. Одним из примеров удачной реализации данного направления профилактики ИСМП является совместное размещение детей и матерей в родильных домах и на втором этапе выхаживания новорожденных.

В других типах стационаров также имеется немало примеров привлечения родственников к уходу за пациентами. Ограничения в посещении обычных отделений больницы определяются реализацией лечебно-охранительного режима медицинской организации, например в период подъема заболеваемости гриппом. В многочисленных исследованиях показано, что допуск посетителей к пациентам клиник положительно влиял на психологический климат, позволял нивелировать негативные моменты в организации ухода за пациентами, и не только не ухудшал экологию учреждения, а даже создавал конкурентную среду для специфической микрофлоры учреждения, в том числе для госпитальных штаммов [3, 11].

Согласно ст. 6 федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [12], медицинские организации обязаны создать условия, обеспечивающие возможность посещения пациентов и пребывания с ними родственников. Это требование необходимо реализовывать с учетом состояния здоровья пациента, соблюдения противоэпидемического режима в отделении и интересов иных лиц, работающих и (или) находящихся в отделении реанимации. При этом необходимо учитывать, что в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.1.3.2630–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» палаты интенсивной терапии и реанимационные отделения относятся к особо чистым помещениям класса чистоты А [13]. Это значительно ограничивает свободный доступ посетителей, поскольку они воспринимаются медицинским персоналом как дополнительный источник контаминации помещений, особенно в сочетании с неэффективно работающей вентиляцией.

Следующим препятствием для посетителей ОРИТ является отсутствие в составе отделений специальных помещений, где посетителю можно было бы переодеться и (или) ожидать визита лечащего врача, и туалетных комнат. В ряде случаев посетители находятся в медицинской организации долго (более 4 часов), поэтому нуждаются в отдыхе и условиях для соблюдения личной гигиены и приема пищи. В функционирующих медицинских организациях сложно выделить для посетителей дополнительные помещения, а проведение реконструкции требует значительных финансовых затрат. Отсутствие в санитарном законодательстве России отдельных требований по помещениям для посетителей ОРИТ часто служит формальным поводом для отказа в организации таких помещений со стороны администрации больницы.

Анализ зарубежных данных демонстрирует несколько иной подход к этой проблеме. Так, согласно исследованию, проведенному в 2009 году Французским обществом интенсивной терапии (SRLF), отмечено, что во Франции в 62,8% ОРИТ для посетителей были оборудованы комнаты ожидания, а в 80,9% – помещения для информирования родственников и общения с ними [1]. Многие авторы считают, что кратковременное присутствие посетителей в ОРИТ не приводит к нарушению лечебно-охранительного и противоэпидемического режимов и не отражается негативно на работе отделения [1, 14, 15].

Относительно применения посетителями ОРИТ специальной одежды и средств индивидуальной защиты (СИЗ) единого мнения в настоящее время не существует.

В соответствии с методическим письмом Минздрава России от 30.05.2016 № 15–1/10/1–2853 перед входом в отделение посетители должны надеть специальную одежду (халат, шапочку, бахилы) и средства индивидуальной защиты (маску). Опыт зарубежных исследователей свидетельствует о том, что применение посетителями ОРИТ спецодежды и СИЗ не влияло на количество ИСМП в отделении, однако приводило к значительному потреблению материальных ресурсов больницы [15].

Избыточность требований по использованию специальной одежды и СИЗ для всех посетителей ОРИТ приводит к выводу о необходимости разделения посетителей на две группы – участвующих и не участвующих в уходе за пациентом. Исходя из этого можно сформировать базовые комплекты специальной одежды и СИЗ. Например, для посетителей, участвующих в уходе за пациентом, – халат, одноразовая обувь, шапочка, маска, перчатки, а для посетителей, не участвующих в процессе ухода за пациентом, – только одноразовая обувь.

ОРИТ относятся к одним из самых изолированных подразделений медицинских организаций, благодаря чему именно в этих отделениях создаются условия для селекции и распространения устойчивых штаммов микроорганизмов. В России сотрудники ОРИТ настороженно относятся к посетителям, считая их наиболее вероятными источниками инфекции для пациентов. Однако исследование, проведенное в больницах Италии (2007) говорит об обратном.

Так, при проведении микробиологического мониторинга в реанимационном отделении (г. Пиза, Италия) было установлено, что посетители ОРИТ были колонизированы различными микроорганизмами, однако выделенные от них штаммы абсолютно отличались от штаммов, циркулировавших в отделении. Обследование пациентов ОРИТ с установленной инфекцией, связанной с оказанием медицинской помощи, показало, что микроорганизмы, вызвавшие ИСМП, никогда не выделялись из носоглотки и (или) кожи посетителей отделения. В качестве положительного эффекта политики неограниченного посещения ОРИТ было отмечено расширение микробного пейзажа отделения, которое, впрочем, не увеличивало риски инфекционных осложнений у пациентов [15].

В качестве ключевого мероприятия по обеспечению эпидемиологической безопасности ОРИТ при функционировании в открытом для посетителей режиме все исследователи указывают на доступность качественной антисептики рук посетителей при входе в отделение и выходе из него [16, 17]. Однако, согласно действующим отечественным нормативным документам, вместо антисептической обработки предусмотрено лишь мытье рук посетителей при входе в ОРИТ [7], для выполнения которого в большинстве отделений нет соответствующих условий.

В связи с вышеизложенным, оптимальной, с нашей точки зрения, является открытие виртуальных посещений ОРИТ, опыт организации которой имеется уже в ряде стран мира. Так, например, в сети больниц «Аполло» (Индия) разработан и запущен сервис I-SEE-YOU, который позволяет осуществить виртуальные посещения ОРИТ. Проект базируется на следующих целях: обеспечить родственникам и друзьям

пациента, находящегося в ОРИТ, безопасный, надежный и современный доступ к виртуальным видео-посещениям из любой точки мира; облегчить многоточечную схему видеосвязи с родственниками и дежурным врачом в блоке ОРИТ для получения информации в реальном времени; помочь врачам дополнительно виртуально посещать пациентов [18].

## Заключение

Таким образом, для обеспечения возможности функционирования ОРИТ в открытом для посетителей режиме необходим пересмотр требований нормативных документов, регламентирующих деятельность медицинских организаций. В первую очередь необходимо обеспечить выделение для посетителей специальных помещений, оборудованных закрывающимися шкафчиками для хранения одежды и личных вещей, туалетов и при необходимости комнат для отдыха посетителей и приема пищи.

Вторым важным моментом является изменение финансирования медицинских организаций и возможность приобретения специальной одежды, средств индивидуальной защиты и растворов кожных антисептиков для посетителей ОРИТ. Другим решением может быть возможность самостоятельного приобретения посетителями ОРИТ готовых комплектов специальной одежды и СИЗ в аптечной сети.

Перспективным направлением реализации открытости ОРИТ необходимо считать организацию виртуальных посещений, техническое обеспечение которых должно быть предусмотрено во всех строящихся и реконструируемых зданиях медицинских организаций.

*Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.*

## Список литературы

1. Garrouste-Orgeas M. Открытых для посещения реанимаций во Франции становится все больше. // *Московская медицина*. 2018. № 4 (26). С. 22–28.
2. Лысенко М.А., Марьяна Лысенко: «Врачам необходима комфортная обстановка для повышения качества помощи, оказываемой пациентам». // *Московская медицина*. 2018. № 4. С. 18–21.
3. Сапожников П., Денис Проценко: «Московские ОРИТ готовы к круглосуточному допуску родственников». // *Московская медицина*. 2018. № 4 (26). С. 6–9.
4. Шевченко Р. «Открытые реанимации: московский опыт». // *Московская медицина*. 2018. № 4 (26). С. 14–17.
5. Федермессер А.К. Не пустить нас нельзя. // *Московская медицина*. 2018. № 4 (26). С. 13.
6. Басова А.В. Реализация права посещения пациентов в палатах интенсивной терапии и реанимации. // *Юридические науки, правовое государство и современное законодательство*. 2018. С. 186–188.
7. О правилах посещения родственниками пациентов в отделение реанимации и интенсивной терапии: письмо Минздрава России от 30.05.2016 г. № 15–1/10/1–2853 // Доступ из СПС «Консультант Плюс».
8. Фаршатов Р.С. Открытость как норма жизни: применимо ли это для отделения реанимации? // *Международный журнал экспериментального образования*. 2014. № 8–2. С. 68–69.
9. Фаршатов Р.С. Открытость отделения реанимации для посетителей: VOX POPULI. // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2017. № 10–1. С. 69–72.
10. Фаршатов Р.С. Проблема открытости отделений реанимации для посетителей в зеркале прессы. // *Успехи современной науки и образования*. 2016. № 7. Том 5. С. 16–19.
11. Фаршатов Р.С. Мнение родственников пациентов о доступности реанимационных отделений для посещения. // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 1. С. 1403.
12. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ // [Электронный документ] [режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/), дата обращения: 17.10.2019].
13. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: СанПин 2.1.3.2630–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность», утв. постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 18.05.2010 № 58 (ред. от 10.06.2016) // [Электронный документ] [режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_104071/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_104071/), дата обращения: 10.10.2019].
14. Malacarne P., Pini S., De Feo N. Relationship between pathogenic and colonizing microorganisms detected in intensive care unit patients and in their family members and visitors. // *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008. N29. P. 679–681. <https://doi.org/10.1086/588703>.
15. Manici M. Visiting Policies in ICUs. // *Nursing in Critical Care Setting*. 2018. P. 409–442. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-50559-6\\_16](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-50559-6_16).
16. Malacarne P., Corini M., Petry D. Health care-associated infection and visiting policy in an intensive care unit. // *Am J Infect Control*. 2011. N39. P. 898–900. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.02.018>.
17. Giannini A., Garrouste-Orgeas M., Latour JM. What's new in ICU visiting policies: can we continue to keep the doors closed? // *Intensive Care Med*. 2014. N40. P. 730–733. <https://doi.org/10.1007/s00134-014-3267-y>.
18. Ganapathy K. Организация виртуальных посещений отделений интенсивной терапии в сети больниц Аполло. // *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2016. № 1 (2). С. 24–27.

**Для цитирования:** Смирнова С.С., Степанова Е.А., Голубкова А.А., Алимов А.В. Принципы функционирования отделений реанимации и интенсивной терапии в открытом для посетителей режиме. Медицинский алфавит. 2020; (18): 23–25. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-23-25>.

**For citation:** Smirnova S.S., Stepanova E.A., Golubkova A.A., Alimov A.V. Principles of functioning of intensive care units in open to visitors mode. Medical alphabet. 2020; (18): 23–25. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-23-25>.



# Популяционный иммунитет к гриппу у населения Свердловской области в эпидемический сезон 2018–2019 годов

**И. А. Мальчиков**, д.м.н., в.н.с., зав. лабораторией респираторных вирусных инфекций<sup>1</sup>, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии<sup>2</sup>

**А. В. Слободенюк**, д.м.н., проф. кафедры эпидемиологии<sup>2</sup>

**И. В. Вялых**, к.в.н., в.н.с., зав. лабораторией трансмиссивных вирусных инфекций и клещевого энцефалита<sup>1</sup>

**А. Ю. Маркарян**, к.б.н., с.н.с. лаборатории респираторных вирусных инфекций<sup>1</sup>

**Ю. В. Григорьева**, к.б.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии<sup>2</sup>

**Ю. Ю. Бурцева**, сотрудник лаборатории респираторных вирусных инфекций<sup>1</sup>

**И. П. Мальчикова**, врач клинической лабораторной диагностики<sup>3</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>ГБУЗ Свердловской области «Областная станция переливания крови», г. Екатеринбург

## Population immunity for influenza in population of Sverdlovsk Region in epidemic season of 2018–2019

I. A. Malchikov, A. V. Slobodenyuk, I. V. Vyalykh, A. Yu. Markaran, Yu. V. Grigorieva, Yu. Yu. Burtseva, I. P. Malchikova

Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections of the State Research Centre of Virology and Biotechnology 'Vector', Ural State Medical University, Regional Blood Transfusion Station; Yekaterinburg, Russia

### Резюме

Исследовали сыворотки крови доноров с целью выявления антител против циркулирующих вирусов гриппа. Содержание антител определяли в реакции торможения гемагглютинации с диагностикумами к вирусам гриппа A/California/07/09(H1N1)pdm09, A/HongKong/4801/14(H3N2) и B/Brisben/46/15. В донорских сыворотках крови, собранных в пред-эпидемический период 2018–2019 годов, иммунная прослойка людей с титрами антител в условно-защитных показателях была самой низкой к вирусу A(H3N2) – 50,0%, самой высокой – к гриппу В (85,4%). После окончания эпидемического сезона 2018–2019 годов иммунная прослойка к вирусу A(H1N1) pdm09 изменилась незначительно, что могло свидетельствовать о сохранении активности этого вируса в популяции взрослого населения; отмечены рост иммунной прослойки лиц с защитными титрами антител к вирусу A(H3N2) – 67,4% и ее снижение к вирусу гриппа В – 49,2%. Сравнение результатов лабораторных данных, проведенных в пред- и постэпидемический сезон выявило достоверные отличия в количестве лиц со средними титрами антител в отношении вирусов гриппа A(H3N2) и В ( $p < 0,05$ ).

Ключевые слова: популяционный иммунитет, грипп, реакция торможения гемагглютинации, эпидемический сезон

### Summary

Donor blood serum was tested to detect antibodies against circulating influenza viruses. The titer of specific antibodies was determined in the hemagglutination inhibition test (RTGA) against influenza viruses A/California/07/09(H1N1) pdm09, A/HongKong/4801/14(H3N2) and B/Brisben/46/15. In the pre-epidemic period 2018–2019, the immune layer of people with conditionally protective titers of antiviral antibodies was detected in terms of the lowest to A(H3N2) virus (50.0%), the highest to influenza B (85.4%). In the post-epidemic season of 2018–2019, the immune layer to influenza A(H1N1) pdm09 virus did not change significantly, which could indicate the preservation of the activity of this virus in the adult population; an increase in the immune layer of individuals with protective titers of antibodies to influenza A(H3N2) – 67.4% and a decrease in influenza B virus – 49.2%. A comparison of the results of laboratory data carried out in the pre- and post-epidemic seasons revealed significant differences in the number of people with average antibody titers against influenza A(H3N2) and B viruses ( $p < 0.05$ ).

Key words: population immunity, influenza, hemagglutination inhibition test, epidemic season.

### Введение

Популяционному иммунитету населения (ПИН) отводится основная роль в развитии и интенсивности эпидемий [3, 8, 9, 11]. Но до сих пор не ясно, каким изменениям подвергается ПИН после эпидемий, как он может повлиять на этиологию и интенсивность новых сезонных подъемов заболеваемости. Особенно эти взаимоотношения проявляются, когда

мы имеем дело с вирусом гриппа типа А, который обладает редкой способностью перестраивать свою антигенную структуру и вследствие этого усиливать свою патогенность и вирулентность. Это в свою очередь приводит к отсутствию должного защитного действия противовирусных антител при инфицировании новыми вариантами данного вируса [1, 2, 7, 10].

Помимо этого, низкий уровень популяционного иммунитета в течение длительного периода к ранее циркулировавшему антигенному варианту вируса гриппа может служить настоящим, указывающим на возможность эпидемической циркуляции близкого антигенного варианта вируса гриппа в будущем.



**Таблица**  
**Количество образцов сывороток крови доноров, серопозитивных**  
**к циркулирующим штаммам вирусов гриппа А и В**

| Эпидемический сезон | Количество сывороток | Сероподтип антигена в РТГА | Процент серопозитивных | CAT       | CAT, log <sub>2</sub> | СГА      | Р     |
|---------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|-----------|-----------------------|----------|-------|
| Осень 2018 г.       | 192                  | A(H1N1)                    | 58,3                   | 1 : 107,9 | 6,7                   | 1 : 29,3 |       |
|                     |                      | A(H3N2)                    | 50,0                   | 1 : 82,3  | 6,3                   | 1 : 28,9 |       |
|                     |                      | В                          | 85,4                   | 1 : 131,6 | 7,0                   | 1 : 29,7 |       |
| Весна 2019 г.       | 172                  | A(H1N1)                    | 53,4                   | 1 : 98,1  | 6,6                   | 1 : 29,2 | 0,840 |
|                     |                      | A(H3N2)                    | 67,4                   | 1 : 123,4 | 6,9                   | 1 : 29,6 | 0,035 |
|                     |                      | В                          | 49,2                   | 1 : 75,8  | 6,2                   | 1 : 28,8 | 0,023 |

Примечание: CAT – средние арифметические титры антител; log<sub>2</sub> CAT – значение титров антител в log<sub>2</sub>; СГА – средняя геометрическая титров антител в абсолютных цифрах; р – достоверные отличия между партиями сывороток двух эпидсезонов (р < 0,05).

**Цель исследования:** изучение состояния популяционного иммунитета к различным серотипам вирусов гриппа и взаимосвязи циркулирующих штаммов с формированием иммунной прослойки.

#### Материалы и методы

Исследованы образцы сыворотки крови, полученные от условно-здорового взрослого населения г. Екатеринбурга и Свердловской области, сдающего кровь в качестве доноров в ГБУЗ СО «Областная станция переливания крови». В исследование включены лица в возрасте от 18 до 60 лет. Соотношение мужчин и женщин в каждой группе составило 1 : 1,3 – 1 : 1,0. Всего исследовано 364 образца сывороток крови, отобранных методом случайной выборки. Пробы были собраны в пред- и постэпидемический сезон 2018–2019 годов партиями по 172–192 сывороток. От всех пациентов получено информированное согласие на проведение данных исследований. Антитела к вирусам гриппа определяли в реакции торможения гемагглютинации (РТГА) с использованием гриппозных диагностикумов (ООО «Предприятие по производству диагностических препаратов», г. Санкт-Петербург) к актуальным штаммам вирусов гриппа A/California/07/09(H1N1)pdm09, A/HongKong/4801/14(H3N2) и B/Brisben/46/15. Постановку РТГА проводили по стандартному протоколу. Считали, что защитный титр антител в сыворотках крови, разведенных 1 к 10, был равен 1 к 40 и выше [4, 11].

Для установления этиологии респираторных вирусных инфекций и определения их эпидемиологической значимости в циркуляции среди населения во время эпидсезонов 2017–2018 и 2018–2019 годов у заболевших респираторными инфекциями были исследованы биологические материалы (104–120 проб назофарингеальных смывов) в ПЦР.

*Экстракция вирусной РНК и проведение реакции обратной транскрипции.* Вирусную РНК выделяли из 100 мкл первичного материала с использованием коммерческого набора реагентов «РИБО-преп». Синтез кДНК проводили с использованием набора реагентов «Реверта-Л», ПЦР – с помощью коммерческих наборов реагентов для амплификации и идентификации к ДНК вируса гриппа «АмплиСенс influenza virus A/B-FL» (вирусы гриппа типов А и В), «АмплиСенс Influenza virus A-тип-FL» (вирусы гриппа A[H1N1] и A[H3N2]), «АмплиСенс Influenza virus A/H1-swine-FL» (пандемический вариант вируса гриппа A/H1N1pdm09), «АмплиСенс ОРВИ-скрин-FL» (hRSv, hMpv, hAdv, hBov, hRv, hPiv 1, 2, 3, 4, hCov) (ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии», г. Москва). Для амплификации использовали прибор RotorGene 6000 (Corbett Research, Австралия).

Статистическую обработку данных проводили с использованием методов вариационной статистики с помощью стандартной программы EXCEL и программы статистической

обработки данных Statistica 6.0. Для подсчета результатов исследования ПИН использовали стандартные статистические методы, применяемые при эпидемиологическом анализе (определение достоверности между выборкой групп, расчет арифметических титров антител). Значение р < 0,05 считали статистически значимым [5, 6].

#### Результаты и обсуждение

В сыворотках крови, собранных осенью 2018 года, обнаружено наличие противогриппозных антител в титре 1 : 40 и выше к штамму вируса гриппа A/California/07/09(H1N1)pdm09 у 58,3 % обследованных, средние арифметические титры антител (CAT) составили 1 : 107,9 (log<sub>2</sub> 6,7). К штамму вируса гриппа A/HongKong/4801/14(H3N2) было выявлено 50,0 % серопозитивных, CAT – 1 : 82,3 (log<sub>2</sub> 6,3). К штамму вируса гриппа B/Brisben/46/15 таких лиц насчитывалось 85,4 %, CAT – 1 : 131,6 (log<sub>2</sub> 6,0).

Среди сывороток, собранных весной 2019 года, количество серопозитивных лиц к штамму вируса A/California/07/09(H1N1)pdm09 изменилось незначительно – 53,4 %, CAT составили 1 : 98,1 (log<sub>2</sub> 6,6). К вирусу гриппа A/Гонконг/4801/14(H3N2) число серопозитивных лиц повысилось до 67,4 %, СГА составили 1 : 123,4 (log<sub>2</sub> 6,9) (р < 0,05). К вирусу гриппа B/Brisben/46/15 число лиц с защитными титрами антител снизилось до 49,2 % (СГА – 1 : 75,8 (log<sub>2</sub> 6,2) (р < 0,05).

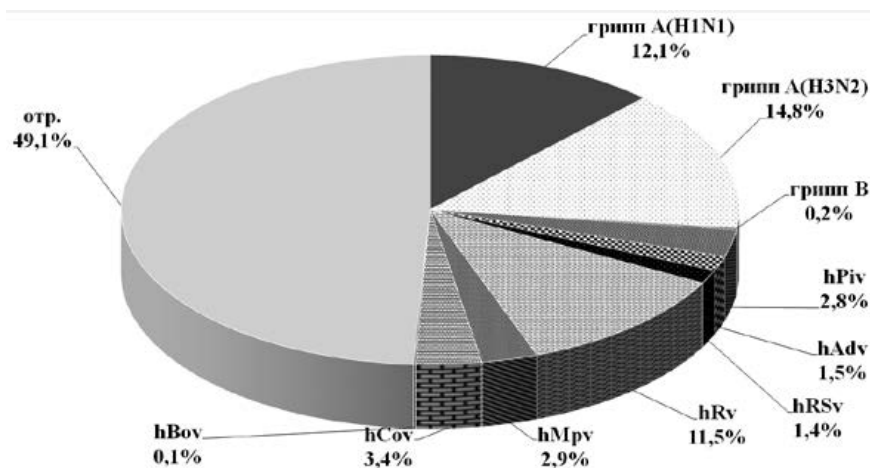


Рисунок. Этиологическая структура ОРВИ в эпидсезон 2018–2019 года (в экстенсивных показателях). Примечание: A(H1N1) – вирус гриппа A(H1N1)pdm9, A(H3N2) – вирус гриппа A/HongKong/4801/14, грипп В – грипп B/Brisben/46/15, hAdv – аденовирусы; hRv – риновирусы; hMpv – метапневмовирусы, hPiv – вирусы парагриппа, hRSv – РС-вирус, hBov – бокаловидные вирусы, hCov – коронавирусы, отр. – вирусы не выявлены.

Результаты исследований, полученные в РТГА с циркулирующими штаммами вирусов, представлены в табл.

Анализ данных свидетельствует, что среди образцов сывороток крови, взятых осенью 2018 года до начала эпидсезона, с содержанием антител в защитных титрах, к вирусу A/HongKong/4801/14 (H3N2) было меньше всего – 50,0%, к B/Brisben/46/15 больше – 85,4%. В конце эпидсезона (весной 2019 года) отмечено увеличение числа серопозитивных к вирусу гриппа A(H3N2) и уменьшение к вирусу гриппа В – 49,2%.

В осенний предэпидемический период 2019–2020 годов популяционный иммунитет населения г. Екатеринбурга к вирусу гриппа B/Brisben/46/15 находился на уровне, при котором возможен риск эпидемического распространения данного вируса. Доминирование вирусов гриппа A(H1N1) и A(H3N2) в эпидсезоне 2019–2020 годов менее вероятно из-за относительно высокой доли к ним серопозитивных лиц. В отличие от этих вирусов, иммунная прослойка населения в отношении серотипа вируса гриппа В будет недостаточной для предотвращения развития эпидемии. Снижение активности циркуляции этого вируса до указанного уровня

свидетельствует о возможной активной циркуляции его в будущем.

Для оценки взаимосвязи между иммунной прослойкой и циркуляцией респираторных вирусов были выполнены лабораторные исследования, результаты которых показали, что в эпидсезон 2018–2019 годов этиологической причиной заболеваемости ОРВИ в 12,1% случаев считали вирус гриппа типа A(H1N1), в 14,8% – гриппа A(H3N2), а на долю вируса гриппа В приходилось всего 0,2% (см. рис.).

Исследования подтвердили, что интенсивность развития эпидемий зависит от напряженности популяционного иммунитета. Количество серопозитивных лиц к вирусу гриппа В в послепандемический период (2018–2019 годы) было минимальным (49,2%), и поэтому циркуляция этого вируса среди заболевших, по данным ПЦР, находилась в долях процента (0,2%). Исследования в отношении вирусов гриппа серотипов A(H1N1) и A(H3N2) не дали однозначных результатов. Количество серопозитивных лиц к вирусу гриппа A(H1N1) изменилось незначительно и составило 53,4% с долей заболевших 12,1%, соответственно в отношении вируса гриппа A(H3N2) произошло увеличение иммунной прослойки

населения до 67,4% и увеличение доли выявления ДНК в ПЦР до 14,8%.

## Выводы

Таким образом, иммунная прослойка населения к циркулирующим вирусам гриппа А и В находилась во взаимосвязи с активностью эпидемического процесса, что позволяет использовать результаты исследований в целях прогнозирования эпидемической ситуации в предстоящем эпидсезоне.

## Список литературы

- Еропкин М. Ю., Даниленко Д. М., Коновалова Н. И., Прокопец А. В. и др. Выделение и антигенная характеристика вирусов гриппа, циркулировавших в России в эпидемические сезоны 2009–2011 гг. В кн.: Грипп: эпидемиология, профилактика и лечение. Сборник статей. СПб.; 2011. С. 37–41.
- Коншина О. С., Соминина А. А., Смородинова Е. А., Столяров К. А., Никоноров И. Ю. Результаты многолетнего изучения популяционного иммунитета к вирусам гриппа A(H1N1) pdm09, A(H3N2) у взрослого населения России // Инфекция и иммунитет. 2017. Т. 7. № 1. С. 27–33.
- Львов Д. К., Бурцева Е. И., Колобухина Л. В., Федякина И. Т. и др. Вирусологические, эпидемиологические, клинические, молекулярно-генетические особенности эпидемии гриппа 2015–2016 гг.: доминирование вируса гриппа A(H1N1) pdm09 в России и странах Северного полушария. Вопросы вирусологии. 2016. 61. № 4. С. 159–166.
- Методические указания «Методы определения показателей качества иммунобиологических препаратов для профилактики и диагностики гриппа» МУ 3.3.2.1758–03, утверждены 28 сентября 2003 г.
- Методические указания «Профилактика инфекционных болезней» МУ 3.1.2943–11, утверждены 15 июля 2011 г.
- Brugh M. Jr. A simple method for recording and analyzing serological data // Avian Dis. 1978 Apr–Jun; 22 (2). P. 362–365.
- Delangue J., Salez N., Ninave L., Kieffer A., Zandotti C., Seston M., Lina B., Nougaiere A., Charrel R., Flahault A., de Lamballerie X. Serological study of the 2009 pandemic due to influenza A H1N1 in the metropolitan French population // Clin Microbiol Infect. 2012 Feb; 18 (2). P. 177–183.
- Koopmans M., de Bruin E., Godeke G. J., Friesema I., van Gageldonk R., Schipper M., Meijer A., van Binnendijk R., Rimmelzwaan G. F., de Jong M. D., Buisman A., van Beek J., van de Vijver D., Reimerink. Profiling of humoral immune responses to influenza viruses by using protein microarray // J. Clin. Microbiol. Infect. 2012. Aug; 18 (8). P. 797–807.
- Kumagai T., Nakayama T., Okuno Y., Kase T., et al. Humoral immune response to influenza A(H1N1) pdm2009 in patients with natural infection and in vaccine recipients in the 2009 pandemic // Viral Immunol. 2014. Oct; 27 (8). P. 368–374.
- Korsun N., Angelova S., Gregory V., Daniels E., mGeorgieva I., McCauley J. Antigenic and genetic characterization of influenza viruses circulating in Bulgaria during the 2015/16 season // Infection, genetics and evolution. 2017 (49). P. 241–250.
- World Health Organization surveillance network: manual for the laboratory diagnoses and virological surveillance of influenza. Geneva, WHO, 2011. P. 59–62.



# Оценка и динамика риска заболевания клещевым вирусным энцефалитом в ряде субъектов Уральского федерального округа

**В. А. Мищенко**, с.н.с. лаборатории трансмиссивных вирусных инфекций и клещевого энцефалита<sup>1</sup>, инженер первой категории лаборатории эволюционной экологии<sup>2</sup>

**И. А. Кшнясев**, к.б.н., с.н.с. лаборатории популяционной экологии и моделирования<sup>2</sup>

**И. В. Вялых**, к.в.н., в.н.с., зав. лабораторией трансмиссивных вирусных инфекций и клещевого энцефалита<sup>1</sup>

**И. П. Быков**, к.м.н., с.н.с. лаборатории трансмиссивных вирусных инфекций и клещевого энцефалита<sup>1</sup>

**Л. Г. Вяткина**, врач-статистик Урало-Сибирского научно-методического центра по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии „Вектор“» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

<sup>2</sup>ФГБУН «Институт экологии растений и животных» Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург

## *Evaluation and dynamics of risk of tick-borne viral encephalitis disease in some regions of Ural Federal District*

V. A. Mishchenko, I. A. Kshnyasev, I. V. Vyalykh, I. P. Bykov, L. G. Vyatkina

Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections of the State Research Centre of Virology and Biotechnology 'Vector', Institute of Plant and Animal Ecology; Yekaterinburg, Russia

### Резюме

Регионы Уральского федерального округа (УФО) относятся к высокоэндемичным по клещевому вирусному энцефалиту (КВЭ) территориям. Динамика заболеваемости населения КВЭ носит сложный циклический характер, зависящий от многих факторов. В статье представлен ретроспективный анализ многолетней динамики (2007–2019 годы) риска заболевания КВЭ в ряде регионов УФО среди пострадавших от укусов клещей. Для получения количественных оценок влияния предикторов на заболеваемость КВЭ рассчитывали шансы заболеть у лиц, пострадавших от укусов клещей. Использовали стандартный аппарат теории обобщенных линейных моделей – логит-регрессию. Установлено, что для четырех регионов УФО характерна схожая динамика шансов заболевания КВЭ с чередующимися подъемами и спадами, а также с наличием тренда к снижению с 2007 по 2019 год. В среднем за 13 лет шансы заболеть КВЭ статистически значительно различаются в исследуемых регионах УФО, что можно объяснить влиянием на заболеваемость КВЭ многих факторов риска и их сочетаний.

**Ключевые слова:** клещевой вирусный энцефалит, риск, логит-регрессия, отношение шансов, Уральский федеральный округ, многолетняя динамика.

### Summary

The regions of the Ural Federal District (UFD) are highly endemic for tick-borne encephalitis (TBE) territories. The dynamics of morbidity of TBE in the population characterized by complex cyclic, depending on many external variables. Retrospective analysis of the long-term dynamics (2007–2019) of the incidence of TBE in regions of the UFD, taking into account the number of tick affected people was presented. The chances of getting sick in tick affected peoples to quantify the effect of predictors on TBE incidence were calculated. Standard apparatus of the theory of generalized linear models – logit-regression was used. It was established that the regions of the UFD characterized by a similar dynamics in the odds ratio indicator, therefore, TBE incidence with alternating ups and downs with a trend towards a decrease in the chance of TBE getting sick in tick affected people from 2007 to 2019. On average, over 13 years, the chances of developing TBE are statistically significantly different in the studied regions of the UFD, which can be explained by the influence of many risk factors and their combinations on the TBE incidence.

**Key words:** tick-borne encephalitis, risk, logit-regression, odds ratio, Ural Federal District, long-term dynamics.

## Введение

Клещевой вирусный энцефалит (КВЭ) – природно-очаговое заболевание, широко распространенное в лесной и лесостепной ландшафтных зонах Европы (охватывает 25 государств), а также в Центральной Азии (7 стран). Устойчивые природные очаги на территории России расположены на Дальнем Востоке, Сибири, Урале и европейской части страны [1].

Регионы Уральского федерального округа (УФО) относятся к высокоэндемичным по КВЭ территориям. Среди субъектов УФО наибольшие показатели заболеваемости отмечают в Курганской, Свердловской и Челябинской областях. Для Тюменской области, включая Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа, характерны меньшие уровни заболеваемости [2, 3].

Постоянно наблюдается биологическая изменчивость возбудителя клещевого энцефалита (КЭ), что приводит к вариации эпидемических, эпизоотических, клинических и вирусологических характеристик данной инфекции в неразрывной связи с природными и социально-экономическими условиями развития эпидемического процесса. Среди факторов, влияющих на заболеваемость КВЭ, выделяют антропогенную трансформацию природных ландшафтов, климатические изменения, расширение ареала и увеличение сроков сезонной активности клещей, изменение групп высокого риска заражения, преимущественно за счет городского населения. Важным социально-экономическим фактором, влияющим на развитие и тяжесть клинического течения заболевания, является



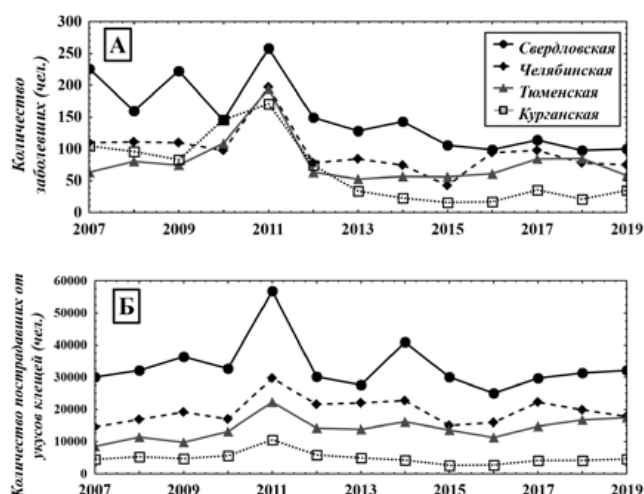


Рисунок 1. Динамика количества заболевших КВЭ (А) и пострадавших от укусов клещей (Б) в четырех субъектах УФО за период 2007–2019 годов (абсолютные величины).

вакцинация. Перечисленные особенности современной эпидемиологии КЭ имеют место во всех эндемичных регионах УФО [4–6].

Известно, что динамика заболеваемости населения КВЭ носит сложный циклический характер, зависящий от многих внешних факторов. В основе циклических колебаний лежат биологические механизмы, преимущественно связанные с изменением уровней численности клещей и основных хозяев-резервуаров, климатическими процессами, также необходимо отметить важность связи между уровнем популяционного иммунитета и циркуляцией вируса на определенной территории. Любые внезапные изменения окружающей среды (абиотические и биотические условия) могут привести к смещению циклической динамики и корректировке прогноза. Изучение данных механизмов невозможно без проведения глубокого анализа эпидемического процесса и важно для надежного прогнозирования КВЭ [7, 8].

**Цель исследования** – провести ретроспективный анализ многолетней динамики (2007–2019 годы) риска заболевания КВЭ в ряде регионов УФО.

## Материалы и методы

Исходные данные (количество заболевших) по КВЭ в Свердловской, Челябинской, Тюменской (без автономных округов) и Курганской областях за 2007–2019 годы (рис. 1 А) получены из формы федерального статистического наблюдения (ФФСН) № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» (раздел 1). За тот же период проанализированы данные из материалов государственных докладов управлений Роспотребнадзора по субъектам РФ «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» об обращаемости населения за медицинской помощью в связи с укусами клещей (рис. 1 Б).

С целью количественной оценки влияния факторов на заболеваемость КВЭ рассчитывали шансы заболеть

у лиц, пострадавших от укусов клещей. Шансы – отношение числа заболевших ( $N_1$ ) к числу пострадавших от укусов, за исключением заболевших ( $N_0$ ).

Это позволило использовать стандартный аппарат теории обобщенных линейных моделей (GLM) [9] – логит-регрессию:

$$\ln(N_1/N_0) = b_0 + \sum b_i X_i \quad (1).$$

Оценивали эффекты следующих предикторов ( $X_i$ ): регион (Свердловская, Челябинская, Тюменская, Курганская области), годы (2007–2019).

Отношения шансов (OR) и их доверительные интервалы (95 % ДИ) приведены после преобразования:  $OR = \exp(b_i)$  или  $OR = 1/\exp(b_i)$ , где  $b_i$  – параметры логит-регрессии (логарифмы отношения шансов). Отношения шансов для редких событий (частота менее 10 %) могут быть непосредственно интерпретированы как отношения рисков.

Для сравнения и ранжирования моделей логит-регрессии использовали информационный критерий Акаике (Akaike information criterion, AIC), определяющий оптимальность как компромисс между точностью и сложностью модели. Меньшей величине AIC соответствует и статистически более адекватная модель. Сравнение моделей выполнено на основе модификации исходного AIC – состоятельного критерия Акаике (CAIC), рассчитанного по формуле

$$CAIC = -2LL + k[1 + \ln(m)] \quad (2),$$

где LL – логарифм максимума функции правдоподобия,  $k$  – число параметров,  $m$  – число наблюдений. Данная модификация, в сравнении с AIC, назначает более жесткий «штраф» за дополнительные параметры [10].

«Вес» (относительное правдоподобие) каждой модели, рассчитанный по формуле

$$w_i = \exp(-0,5\Delta CAIC_i) / \sum \exp(-0,5\Delta CAIC_i) \quad (3),$$

использовали для ранжирования и сравнения конкурирующих моделей. Представленный «вес» интерпретировали как вероятность того, что  $i$ -я модель является лучшей, чем любая другая, при множестве прочих моделей-кандидатов. Если «вес» отличается менее чем на 10 % от  $w_{\max}$ , считали, что эти модели идентичны по качеству наилучшей [11].

Статистическая обработка результатов и их визуализация проведены с использованием пакета прикладных программ Statistica 10.0 (StatSoft, США) и статистической среды R 3.4.4 [12].

## Результаты и обсуждение

Динамика показателя отношения шансов (то есть шансов развития КВЭ у пострадавших от укусов клещей) оптимально ( $w = 0,999$ ) описывается моделью с двумя категориальными предикторами «Область» и «Год» (табл. 1, модель № 1), что позволяет оценить как

Таблица 1

Отбор оптимальных (min CAIC) моделей логит-регрессии для описания динамики риска заболевания КВЭ

| № модели | Предикторы                                                                                                                                                                                          | K  | CAIC    | ΔCAIC  | wi                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|--------|---------------------------|
|          | Заболевшие (N <sub>i</sub> = 1), не заболевшие (N <sub>i</sub> = 0) КВЭ;<br>Ln (N <sub>i</sub> /N <sub>0</sub> ) = b <sub>0</sub> + ∑b <sub>i</sub> χ <sub>i</sub> + ε; логит-регрессия, n = 934583 |    |         |        |                           |
|          |                                                                                                                                                                                                     |    |         |        |                           |
| 3        | Область {К, С, Ч, Т} × Год {2007–2019}<br>(взаимодействие факторов)                                                                                                                                 | 52 | 1091,83 | 379,22 | 4,51 × 10 <sup>-83</sup>  |
| 1        | Область + Год                                                                                                                                                                                       | 16 | 712,61  | 0      | 0,999                     |
| 2        | Область                                                                                                                                                                                             | 4  | 947,21  | 234,60 | 1,14 × 10 <sup>-51</sup>  |
| 4        | Год                                                                                                                                                                                                 | 13 | 1270,99 | 558,38 | 5,61 × 10 <sup>-122</sup> |
| 5        | H0 – нулевая гипотеза*                                                                                                                                                                              | 1  | 1536,48 | 823,87 | 1,26 × 10 <sup>-179</sup> |

Примечание: CAIC – состоятельный критерий Акаике;  $\Delta$ CAIC – разность CAIC;  $w_i$  – относительное правдоподобие («вес»)  $i$ -й модели; K – число параметров;  $b_0$  – свободный член (базовый уровень) – Курганская область (К), 2007 год; С, Ч, Т – маркеры Свердловской, Челябинской и Тюменской областей соответственно; \* – только один параметр –  $b_0$ ; № мод. – номер (ранг) лучшей модели.

многолетние изменения, так и региональную специфику по ситуации с КВЭ. В модель включено 16 параметров: уровни фактора «Область» – Свердловская, Челябинская, Тюменская; уровни фактора «Год» – с 2008 по 2019 и свободный член (базовый уровень), с которым сравниваются остальные параметры (контрасты) – Курганская область в 2007 году.

Статистическое моделирование с помощью множественной логит-регрессии позволило оценить влияние категориальных факторов. Выявлено статистически значимое изменение параметров, связанных как с многолетней динамикой, так и регионами УФО.

Согласно табл. 2 и рис. 2 (правая часть рисунка) неблагоприятную ситуацию по КВЭ отмечали на начальном этапе наблюдений (всего 13 лет – с 2007 по 2019 год).

В 2008–2011 годах шансы заболеть у пострадавших от укусов клещей в четырёх регионах УФО снизились в 1,23–1,31 раза по сравнению с 2007 годом. В 2012 году зафиксировано снижение показателя отношения шансов и минимум за 13 лет в 2014 и 2015 годах (шансы меньше в 2,42 и 2,36 раза, чем в 2007 году). Следующий этап – увеличение шансов заболеть КВЭ в 2016 и 2017 годах (шансы меньше в 1,74 и 1,86 раза, чем в 2007 году), и вновь – снижение в 2018 и 2019 годах до уровня 2014–2015 годов (шансы меньше в 2,23 и 2,36 раза, чем в 2007 году).

Выявленные динамические изменения показателя отношения шансов и, следовательно, заболеваемости КВЭ на эндемичных территориях носят циклический характер. Подъемы и спады, порождающие подобные колебания, зависят от биологических (численность клещей и их

Таблица 2

Многолетняя динамика шансов заболевания КВЭ на территориях УФО в 2007–2019 годах  
(«лучшая» модель логит-регрессии, см. табл. 1: LR [15] = 1045,09;  $p < 0,0001$ )

| Параметры    | b     | SE(b) | Z-Вальда | p        | Отношение шансов |        |      |
|--------------|-------|-------|----------|----------|------------------|--------|------|
|              |       |       |          |          | OR <sup>-1</sup> | 95% ДИ |      |
| $b_0$        | –3,85 | 0,05  | –70,72   | < 0,0001 | –                | –      | –    |
| Свердловская | –1,08 | 0,04  | –26,24   | < 0,0001 | 2,96             | 2,73   | 3,21 |
| Челябинская  | –0,97 | 0,04  | –21,66   | < 0,0001 | 2,63             | 2,41   | 2,87 |
| Тюменская    | –0,80 | 0,05  | –17,12   | < 0,0001 | 2,22             | 2,03   | 2,43 |
| 2008         | –0,26 | 0,07  | –4,03    | < 0,0001 | 1,30             | 1,14   | 1,48 |
| 2009         | –0,21 | 0,06  | –3,31    | 0,0010   | 1,23             | 1,09   | 1,40 |
| 2010         | –0,20 | 0,06  | –3,21    | 0,0010   | 1,23             | 1,08   | 1,39 |
| 2011         | –0,27 | 0,06  | –4,79    | < 0,0001 | 1,31             | 1,17   | 1,47 |
| 2012         | –0,57 | 0,07  | –8,31    | < 0,0001 | 1,78             | 1,55   | 2,03 |
| 2013         | –0,71 | 0,07  | –9,71    | < 0,0001 | 2,04             | 1,77   | 2,36 |
| 2014         | –0,88 | 0,07  | –12,04   | < 0,0001 | 2,42             | 2,10   | 2,80 |
| 2015         | –0,86 | 0,08  | –10,58   | < 0,0001 | 2,36             | 2,01   | 2,77 |
| 2016         | –0,56 | 0,08  | –7,34    | < 0,0001 | 1,74             | 1,50   | 2,02 |
| 2017         | –0,62 | 0,07  | –8,76    | < 0,0001 | 1,86             | 1,62   | 2,14 |
| 2018         | –0,80 | 0,07  | –10,74   | < 0,0001 | 2,23             | 1,93   | 2,58 |
| 2019         | –0,86 | 0,08  | –11,33   | < 0,0001 | 2,36             | 2,04   | 2,75 |

Примечание:  $b_0$  – свободный член: Курганская область, 2007 год; OR – odds ratio – отношение шансов; LR(df) – тест отношения правдоподобий с количеством степеней свободы.

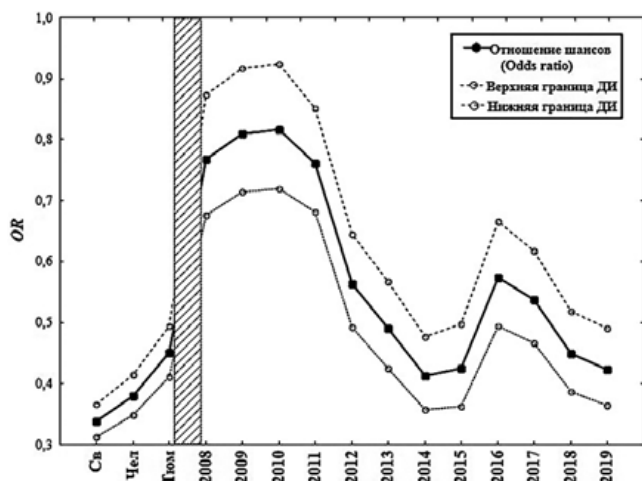


Рисунок 2. Сравнение регионов УФО (левая часть) и многолетняя динамика по риску заболевания КВЭ. Примечание: сравнение относительно базового уровня –  $b_0$  – Курганская область, 2007 год; OR – odds ratio – отношение шансов; Св. – Свердловская, Чел. – Челябинская, Тюм. – Тюменская области.

естественных прокормителей), погоднo-климатических (температура, влажность и др.) и социальных факторов (медико-профилактические мероприятия, лесной фактор и др.), что согласуется с данными других исследователей [13].

Кроме периодической компоненты временного ряда, можно выделить и тренд – монотонное снижение шансов заболеть у пострадавших от укусов клещей с 2007 по 2013 год (рис. 2). Скорее всего, данный тренд может быть обусловлен влиянием специфической и неспецифической профилактики и слабо зависит от биологических и погоднo-климатических причин.

Показаны статистически значимые различия по шансам заболеть у пострадавших от укусов клещей среди четырех регионов УФО (табл. 2 и левая часть рис. 2). Самая неблагоприятная ситуация сложилась в Курганской области, что, вероятно, связано с недостаточными мерами по вакцинации и серопротекции среди населения, а также с более частыми контактами населения лесостепных зон южных областей УФО с клещами. В соответствии с результатами логит-регрессии шансы заболеть КВЭ в трех областях УФО (Свердловской, Челябинской, Тюменской) ниже, чем в Курганской в 2,96, 2,63, 2,22 раза соответственно. Таким образом, в среднем за 13 лет в Свердловской, Челябинской и Тюменской областях риск заболевания после укусов клещей был значительно ниже относительно Курганской области.

Эндемичные регионы УФО отличаются как по характеру заболеваемости, так и по риску заражения населения вирусом клещевого энцефалита. Региональные отличия, по данным различных исследований, обусловлены многими факторами, определяющими заболеваемость: динамика популяции клещей и их прокормителей, вирусофорность переносчиков, масштабы профилактических мероприятий, изменение климата и геологических условий и другие [14–15].

**Для цитирования:** Мищенко В.А., Кшняев И.А., Вялых И.В., Быков И.П., Вяткина Л.Г. Оценка и динамика риска заболевания клещевым вирусным энцефалитом в ряде субъектов Уральского федерального округа. Медицинский алфавит. 2020; (18): 29–32. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-29-32>.

## Выводы

1. Для четырех регионов УФО характерна схожая динамика шансов заболевания КВЭ с чередующимися подъемами и спадами, а также наличием тренда к снижению с 2007 по 2019 год. Циклический характер эпидемического процесса, скорее всего, обусловлен биологическими, природно-климатическими и социальными причинами.
2. В среднем за 13 лет шансы заболеть КВЭ статистически значимо различаются в исследуемых регионах УФО. Неблагоприятная ситуация по КВЭ сложилась в Курганской области. В остальных регионах – Свердловской, Челябинской и Тюменской областях – шансы заболеть у пострадавших от укусов клещей в среднем в 2,2–3,0 раза меньше, чем в Курганской. Подобная территориальная дифференциация зависит от многих факторов, влияющих на заболеваемость КВЭ.

## Список литературы

1. Носков А.К., Андаев Е.И., Никитин А.Я., Пакскина Н.Д., Яценко Е.В., Веригина Е.В., Толмачева М.И., Балахонев С.В. Заболеваемость клещевым вирусным энцефалитом в субъектах Российской Федерации. Сообщение 1: Эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в 2018 г. и прогноз на 2019 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2019. № 1. С. 74–80.
2. Лучинина С.В., Степанова О.Н., Погодина В.В., Стенько Е.А., Чиркова Г.Г., Герасимов С.Г., Колесникова Л.И. Современная эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в Челябинской области. // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2014. № 2 (75). С. 32–37.
3. Мищенко В.А., Ладыгин О.В., Быков И.П., Захарова Ю.А., Сергеев А.Г., Кшняев И.А. Заболеваемость клещевым вирусным энцефалитом в ряде субъектов Уральского федерального округа с прогнозной оценкой эпидемиологической ситуации на краткосрочный период. // Анализ риска здоровью. 2019. № 1. С. 68–77.
4. Погодина В.В., Щербинина М.С., Скрынник С.М., Бочков Н.Г., Колясников Н.М., Широкова Н.А. Эпидемиологическая ситуация по клещевому энцефалиту и вакцинопрофилактика в Курганской области (1983–2017 гг.). // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2018. № 17 (4). С. 46–56.
5. Лучинина С.В., Семенов А.И., Степанова О.Н., Погодина В.В., Герасимов С.Г., Щербинина М.С., Колесникова Л.И., Суслова Т.А. Вакцинопрофилактика клещевого энцефалита в Челябинской области: масштабы вакцинации, популяционный иммунитет, анализ случаев заболевания привитых. // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2016. № 1 (86). С. 67–76.
6. Конькова-Рейдман А.Б., Тер-Багдасарян Л.В. Современные аспекты эпидемиологии инфекций, передающихся иксодовыми клещами. // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2014. Т. 19. № 5. С. 26–31.
7. Zeman P. Predictability of tick-borne encephalitis fluctuations. // Epidemiology and Infection. 2017. Vol. 145, Iss. 13. P. 2781–2786. DOI: 10.1017/S0950268817001662.
8. Knap N., Avšič-Zupanc T. Factors affecting the ecology of tick-borne encephalitis in Slovenia. // Epidemiology and Infection. 2015. Vol. 143, Spec. Iss. 10. P. 2059–2067. DOI: 10.1017/S0950268815000485.
9. McCullagh P., Nelder J.A. Generalized linear models. London: Chapman and Hall, 1989. 511 p.
10. Akaike H. A new look at the statistical model identification. // IEEE Transactions on Automatic Control. 1974. Vol. 19. P. 716–723.
11. Burnham K.P., Anderson D.R. Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. N.Y.: Springer-Verlag, 2002. 496 p.
12. R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing [Электронный ресурс]. Vienna, Austria: The R Foundation for Statistical Computing, 2011. URL: <https://www.R-project.org> (дата обращения: 27.01.2020).
13. Kiffner C., Zucchini W., Schomaker P., Vor T., Hagedorn P., Niedrig M., Rühle F. Determinants of tick-borne encephalitis in counties of southern Germany, 2001–2008. // International Journal of Health Geographics. 2010. Vol. 9. P. 1–10. DOI: 10.1186/1476-072X-9-42.
14. Жигальский О.А. Анализ методов прогнозирования заболеваемости зоонозными инфекциями. // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2012. Т. 64. № 3. С. 26–31.
15. Мищенко В.А., Кшняев И.А., Захарова Ю.А., Быков И.П., Сергеев А.Г., Рупышева Т.А., Вяткина Л.Г., Ладыгин О.В. Влияние биологических и социальных факторов риска на заболеваемость клещевым вирусным энцефалитом в ряде субъектов Уральского федерального округа. // Анализ риска здоровью. 2019. № 4. С. 129–138. DOI: 10.21668/health.risk/2019.4.14.

**For citation:** Mishchenko V.A., Kshnyasev I.A., Vyalykh I.V., Bykov I.P., Vyatkina L.G. Evaluation and dynamics of risk of tick-borne viral encephalitis disease in some regions of Ural Federal District. Medical alphabet. 2020; (18): 29–32. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-29-32>.



# Специфическая и неспецифическая профилактика гнойно-септических инфекций и их место в мультимодальной системе контроля ИСМП в ОРИТ ожогового центра

**А. А. Голубкова**, д.м.н., проф., в.н.с. лаборатории инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи<sup>1</sup>

**Ю. Ю. Кутлаева**, ст. преподаватель кафедры эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы<sup>2</sup>

**В. А. Багин**, к.м.н., зав. ОРИТ городского ожогового центра<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, г. Москва

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург

<sup>3</sup>МАУЗ «Городская клиническая больница № 40», г. Екатеринбург

## Specific and non-specific prevention of nosocomial infections in ICU of Burn Centre and their place in multimodal control system

A. A. Golubkova, Yu. Yu. Kutlaeva, V. A. Bagin

Central Research Institute of Epidemiology, Moscow; Ural State Medical University, Yekaterinburg; City Clinical Hospital No. 40, Yekaterinburg; Russia

### Резюме

**Цель исследования.** Оценить эффективность ряда технологий контроля гнойно-септических инфекций в мультимодальной системе профилактики ИСМП в ОРИТ ожогового центра. **Материалы и методы.** Исследование на базе ОРИТ ожогового центра МАУЗ «Городская клиническая больница № 40» (г. Екатеринбург). Для оценки эффективности вакцины «Псевдовак» было выполнено одноцентровое пилотное проспективное рандомизированное параллельное исследование. Группу наблюдения составили 48 пациентов, из них 24 вошли в опытную группу, а 24 – в контрольную. Оценка эффективности была проведена по частоте госпитальных инфекций и колонизации, вызванных *P. aeruginosa*. Также была проведена оценка особенностей антимикробной терапии с оценкой ее длительности, количества дней, свободных от антибиотикотерапии и потребления антибиотиков. С целью оценки эффективности применения моющих средств с пробиотическим эффектом и аэрозолирования высокодисперсным аэрозодем дезсредства воздушной среды были проанализированы количество положительных высевок микроорганизмов, в том числе возбудителей с измененными биохимическими характеристиками до и после обработки воздуха и объектов больничной среды. Для сравнения относительных показателей, характеризующих связанные совокупности, был использован тест МакНемара. **Результаты и обсуждение.** В группе невакцинированных пациентов госпитальных инфекций было больше (83,0%), чем в опытной группе (70,8%);  $p = 0,4936$ . Пациенты контрольной группы были инфицированы и колонизированы штаммами *P. aeruginosa* – 62,5%, тогда как в опытной группе таких было – 37,5%;  $p = 0,1489$ . Необходимость в назначении антибиотиков в группах возникала примерно с одинаковой частотой и составляла 75,0 и 79,2% соответственно;  $p = 1,0000$ . Потребность в назначении антисептических препаратов была ниже в опытной группе (20,8%) по сравнению с контрольной (41,7%);  $p = 0,2129$ . Потребление препаратов, направленных на терапию синегнойной инфекции в опытной группе было существенно ниже и составило 103 по сравнению с 190 NDDD на 1000 койко-дней в контрольной группе;  $p < 0,001$ . После аэрозолирования количество положительных находок на объектах внешней среды ОРИТ уменьшилось более чем в два раза;  $p < 0,001$ . Доля микроорганизмов с измененными биохимическими характеристиками на эпидемически значимых объектах отделения до обработки составляла 11,8% (4), после обработки такие микроорганизмы не высевались. После генеральной уборки с применением моющих пробиотиков доля положительных находок в смывах с объектов внешней среды отделения уменьшилась в три раза, или с 27 (45,8%) до 11 (17,2%);  $p < 0,001$ ; а доля микроорганизмов с измененными биохимическими характеристиками – практически в четыре раза, или с 9 (15,3%) до 1 (1,6%);  $p = 0,275$ . **Выводы.** 1. В системе эпидемиологического контроля ИСМП в ОРИТ аэрозолирование воздуха помещений и клининг больничной среды с применением пробиотиков показали высокую эффективность в части снижения микробной нагрузки в отделении. 2. Вакцина «Псевдовак» не оказала существенного влияния на распространенность госпитальных инфекций в опытной группе. Наиболее значимым было снижение потребления антибактериальных препаратов и уменьшение потребления антибиотиков с антисинегнойной активностью в группе вакцинированных пациентов.

**Ключевые слова:** ОРИТ, инфекционный контроль, аэрозольная дезинфекция, моющие пробиотики, вакцина «Псевдовак».

### Summary

**The aim of the study is to evaluate the effectiveness of a number of technologies for controlling purulent-septic infections in a multi-modal system for the prevention of ICP in the ICU of a burn center. Materials and methods.** Research on the basis of the ICU of burn center of City Clinical Hospital No. 40 (Yekaterinburg, Russia). To evaluate the effectiveness of the Pseudovac vaccine, a single-center, pilot, prospective, randomized, and parallel study was performed. The observation group consisted of 48 patients, of which 24 patients were included in the experimental group, and 24 – in the control group. The effectiveness was evaluated based on the frequency of hospital infections and colonization caused by *P. aeruginosa*. We also evaluated the characteristics of antimicrobial therapy with an assessment of the duration of antimicrobial therapy, the number of days free from antibiotic therapy, and the consumption of antibiotics. In order to evaluate the effectiveness of using detergents with probiotic effect and aerosol high-dispersion aerosol of the air-cleaning agent, the number of positive seeding of microorganisms, including pathogens with altered biochemical characteristics before and after treatment of air and hospital environment objects was analyzed. The McNemar test was used to compare relative indicators that characterize related populations. **Results and discussions.** In the group of unvaccinated patients, there were more hospital infections (83.0%) than in the experimental group (70.8%);  $p = 0.4936$ . Patients in the control group were infected and colonized with *P. aeruginosa* strains – 62.5%, while in the experimental group there were 37.5%;  $p = 0.1489$ . The need to prescribe antibiotics in the groups occurred with approximately the same frequency and was 75.0 and 79.2% respectively;  $p = 1.0000$ . The need for prescribing anti-sinus medications was lower in the experimental group (20.8%) compared to the control group (41.7%);  $p = 0.2129$ . The consumption of drugs aimed at treating *Pseudomonas* infection in the experimental group was significantly lower and amounted to 103 compared to 190 NDDD per 1,000 bed days in the control group;  $p < 0.001$ . After aerosolization, the number of positive findings on ICU environmental objects decreased by more than two times;  $p < 0.001$ . The percentage of microorganisms with altered biochemical characteristics on the significant objects of the Department before treatment was 11.8% (4), after treatment such microorganisms were not sown. After general cleaning with the use of cleaning probiotics, the share of positive findings in flushes from the Department's external environment decreased by three times, or from 27 (45.8%) to 11 (17.2%);  $p < 0.001$ ; and the share of microorganisms with altered biochemical characteristics almost four times, or from 9 (15.3%) to 1 (1.6%);  $p = 0.275$ . **Conclusions.** 1. In the system of epidemiological control of ICP in the ICU, indoor air aerosolization and cleaning of the hospital environment with the use of probiotics showed high efficiency in reducing the microbial load in the Department. 2. The Pseudovac vaccine did not significantly affect the prevalence of hospital infections in the experimental group. Most notable was a decrease in the consumption of antibacterial drugs and reduce the intake of antibiotics with antidiagonal activity in the vaccinated patients.

**Key words:** ICU, infection control, aerosol disinfection, cleaning probiotics, Pseudovac vaccine.

## Введение

Проблема госпитальных инфекций, как в России, так и в мире, стоит весьма остро [1, 2, 3, 4, 5]. При этом особое значение придается инфекциям, связанным с оказанием медицинской помощи (ИСМП) в специализированных стационарах и особенно в ОРИТ [6, 7]. По распространенности в структуре ИСМП наибольшее значение имеют гнойно-септические инфекции (ГСИ), вызванные резистентными к антибиотикам штаммами микроорганизмов [8, 9, 10, 11]. Полностью исключить риск развития ИСМП невозможно, но его можно минимизировать путем проведения в медицинских организациях (МО) эффективных профилактических и противоэпидемических мероприятий. Они должны быть направлены на пути передачи и восприимчивые контингенты, то есть на пациентов и персонал МО [10, 12]. В нашей стране на современном этапе развития здравоохранения имеет место сокрытие случаев внутрибольничного инфицирования, не разработаны протоколы стандартного определения случая (СОС) значительной части госпитальных инфекций, например таких, как инфекция ожоговой раны (ИОР), нет возможности обеспечить индивидуальную изоляцию пациентов с нозокомиальными инфекциями, особенно вызванными мультирезистентными, в том числе госпитальными штаммами микроорганизмов [4, 6, 13]. Наиболее перспективными в этом плане являются мероприятия, направленные при госпитальных инфекциях на второе и третье звено эпидемического процесса [14, 15]. Учитывая особенности лечения пациентов с ожоговой травмой в ОРИТ, открытое ведение ожоговых ран и активное применение девайсов, таких как искусственная вентиляция легких (ИВЛ), различные катетеры, посредством которых патогенные микроорганизмы могут проникать в локусы пациентов, создаются особые условия для развития гнойно-септических инфекций [7, 8, 10, 16]. Настало время переосмыслить значение отдельных технологий эпидемиологического контроля в мультимодальной системе профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

**Цель исследования** – оценить эффективность ряда технологий контроля гнойно-септических инфекций в мультимодальной системе профилактики ИСМП в ОРИТ ожогового центра.

## Материалы и методы

Исследование проведено в период с 2016 по 2018 год на базе ОРИТ ожогового центра МАУЗ «Городская клиническая больница № 40» и включало апробацию ряда технологий профилактики ИСМП, таких как вакцинация пациентов препаратом «Псевдовак», применение моющих средств с пробиотическим эффектом и аэрозолирование высокодисперсным аэрозолем дезсредства воздушной среды, поверхностей и оборудования отделения.

Для оценки эффективности вакцины «Псевдовак» было проведено одноцентровое пилотное проспективное рандомизированное параллельное исследование. Критериями включения в исследование были возраст старше 18 лет, необходимость в госпитализации в ОРИТ, площадь ожогов от 10 до 60 % поверхности тела, предполагаемая длительность госпитализации не менее 10 суток. Группу наблюдения составили 48 пациентов, которые были подвергнуты рандомизации методом конвертов: 24 пациента, получившие курс вакцинации, составляли опытную группу; 24 – контрольную. Схема применения вакцины соответствовала инструкции производителя: в 1-е сутки – 0,2 мл; 4-е сутки – 0,4 мл; 6-е сутки – 0,6 мл; 8-е сутки – 0,8 мл; 10-е сутки – 1,0 мл. Оценку тяжести состояния пациентов проводили с учетом общей площади ожоговой поверхности, площади глубоких ожогов (III степень по МКБ-10), индексу Ваух, наличию ингаляционной травмы. Первичная клиническая оценка сравниваемых групп была проведена по частоте госпитальных инфекций и колонизации раневых поверхностей и верхних дыхательных путей, вызванных *P. aeruginosa* и другими микроорганизмами, срокам начала госпитального суперинфицирования и длительности госпитализации в ОРИТ. Также была проведена оценка особенностей антимикробной терапии в обеих группах с учетом ее длительности, количества дней,

свободных от антибиотиков и их потребления, на 1 000 койко-дней, которое рассчитывали по методике АТС/DDD, рекомендуемой ВОЗ.

С целью оценки эффективности применения моющих средств с пробиотическим эффектом и аэрозолирования высокодисперсным аэрозолем дезсредства воздушной среды, поверхностей и оборудования отделения были проанализированы количество положительных высевов микроорганизмов, в том числе возбудителей с измененными биохимическими характеристиками до и после обработки воздуха и объектов больничной среды. При изучении уровня контаминации объектов окружающей среды отбор материала был проведен с эпидзначимых объектов (фомитов), при контакте с которыми происходила передача микроорганизмов между пациентами, персоналом и объектами внешней среды отделения. Наряду с теми объектами, которые регламентированы в СанПиН 2.1.3.2630–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность», в качестве дополнительных мы обследовали клавиатуры и экраны мониторов слежения, тумблеры анестезионной аппаратуры, рукоятки бестеневых ламп, выключатели, ручки шкафчиков и входных дверей, рабочую одежду персонала, мобильные телефоны и автоматические ручки сотрудников.

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 13.3 (StatSoft, США). Количественные показатели оценивали на соответствие нормальному распределению, для этого использовался критерий Колмогорова-Смирнова, а также показатели асимметрии и эксцесса. Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3). Номинальные данные описывались с указанием процентных долей и доверительных интервалов. Доверительные интервалы

рассчитывали методом Уилсона. Для сравнения относительных показателей, характеризующих связанные совокупности (до и после воздействия), использовали тест МакНемара. При этом для двух зависимых переменных выясняли, происходят ли какие-либо изменения в структуре распределения их значений. Критерий рассчитывали по формуле

$$Q = \frac{(b - c)^2}{b + c},$$

где Q – критерий МакНемара, b – число исследуемых с отрицательным результатом при первом наблюдении и положительным – при втором, c – число исследуемых с положительным результатом при первом наблюдении и отрицательным – при втором.

Значения критерия МакНемара (Q) интерпретировались путем сравнения с критическими значениями.

Накопление, корректировку, систематизацию исходной информации и визуализацию полученных результатов выполняли в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2015.

## Результаты и обсуждения

При оценке эффективности вакцинации обращало на себя внимание то, что опытная и контрольная группы соответствовали друг другу по полу, возрасту, общей площади ожоговой поверхности и интегральным показателям тяжести – индексам Баух и Charlson. Однако наблюдались некоторые различия по частоте ингаляционной травмы, площади глубоких ожогов и потребности в искусственной вентиляции легких, хотя и статистически недостоверные.

При анализе первичных клинических исходов прежде всего проводился анализ распространенности госпитальных инфекций. В группе невакцинированных пациентов госпитальных инфекций было больше – 20 (83 %) человек, чем в опытной группе – 17 (70,8 %) человек;  $p = 0,4936$ . Летальность от ожогового шока в опытной группе составляла 2 (8,3 %) человека, в контрольной – 1 (4,2 %) человек;  $p = 1,0000$ . Тогда как летальность от сепсиса в контрольной группе (20,8 %) была в пять раз выше, чем в опытной – 4,2;

$p = 0,1881$ . В контрольной группе 2 (8,3 %) пациента скончались от прогрессирования сепсиса, вызванного *P. aeruginosa*. В структуре ИСМП, связанных с *P. aeruginosa*, наиболее часто регистрировали инфекцию ожоговой травмы (ИОР). Частота ее в опытной группе была меньшей, чем в контрольной, и составляла 33,3 %,  $p = 0,5550$ . В группе вакцинированных пациентов не наблюдали колонизации раны *P. aeruginosa*, тогда как в контрольной у 3 (12,5 %) пациентов ожоговая рана была колонизирована этим микроорганизмом;  $p = 0,2340$ . В связи с этим для получения различий в исследуемых группах мы сравнили частоту ИОР и колонизацию ожоговой раны. Такое сочетание, как ИОР и колонизация ожоговой раны, в контрольной группе было почти в два раза выше и составило 58,3 % против 33,3 % в опытной;  $p = 0,1475$ . Также в единичных случаях *P. aeruginosa* была возбудителем инфекции и колонизации дыхательных путей, включая госпитальные пневмонии и трахеобронхиты. Случаев бактериемии, катетер-ассоциированных инфекций кровотока (КАИК) и катетер-ассоциированной инфекции мочевыводящих путей (КАИМП), вызванных *P. aeruginosa*, в исследуемых группах не зарегистрировано. Пациенты контрольной группы были инфицированы и колонизированы штаммами *P. aeruginosa* – 15 (62,5 %) человек, тогда как в опытной группе таких было 9 (37,5 %);  $p = 0,1489$ . Помимо этого, в опытной группе средние сроки дебюта синегнойной инфекции приходились на 17-е (14,3–28,3) сутки, тогда как в контрольной группе значительно раньше – на 12-е (6,9–21,1) сутки пребывания в ОПИТ;  $p = 0,0726$ . Таким образом, при суммировании всех случаев госпитального инфицирования и колонизации, вызванных *P. aeruginosa*, была установлена отчетливая тенденция к их уменьшению у вакцинированных пациентов.

Представлялось чрезвычайно важным проведение сравнительного анализа особенностей антибактериальной терапии в исследуемых группах. Необходимость в назначении антибиотиков в группах возникала примерно с одинаковой частотой

и составляла 75,0 и 79,2 % соответственно;  $p = 1,0000$ . Длительность АБТ в группах практически не различалась. Так, в опытной группе она составляла 11 (95 % ДИ: 8,2–16,0), а в контрольной – 12 (95 % ДИ: 8,0–15,9) суток;  $p = 0,7726$ . Потребность в назначении антисинегнойных препаратов (имипенем, меропенем, амикацин, цефепим, пиперацillin и тазобактам) была ниже в группе вакцинированных пациентов (20,8 %) по сравнению с группой невакцинированных (41,7 %), хотя разница также не была статистически достоверной;  $p = 0,2129$ . При анализе показателя (дни, свободные от АБТ) в опытной группе была прослежена отчетливая тенденция к увеличению числа дней, свободных от антибактериальной терапии во время пребывания в ОПИТ, по сравнению с контрольной группой – 11,0 (3,0–12,3) и 5,5 (2,0–11,0) суток соответственно при  $p = 0,2420$ .

При оценке лекарственной нагрузки антибиотиками, используя методологию АТC/DDD, было установлено, что в группе вакцинированных пациентов общее потребление антибактериальных препаратов было несколько ниже – 610 NDDD по сравнению с 667 NDDD на 1000 койко-дней в контрольной группе.

В исследуемых группах пациентов спектр назначенных антибиотиков существенно отличался. Так в опытной группе, по сравнению с контрольной, потребление цефалоспоринов I–III поколения было в два раза большим, и составило 206 и 96 NDDD на 1000 койко-дней;  $p < 0,001$ . Аналогичные данные были получены при анализе потребления антибиотиков для лечения инфекций, вызванных MRSA, а именно: потребление этих антибиотиков в опытной группе составило 94 NDDD, а в контрольной – 24 NDDD на 1000 койко-дней;  $p < 0,001$ . Напротив, потребление таких препаратов, как имипенем, меропенем, амикацин, цефепим, пиперацillin и тазобактам, направленных на терапию синегнойной инфекции, в группе вакцинированных пациентов было существенно ниже и составило 103 NDDD по сравнению со 190 на 1000 койко-дней в группе пациентов, не получивших вакцину;  $p < 0,001$  (см. рис.).



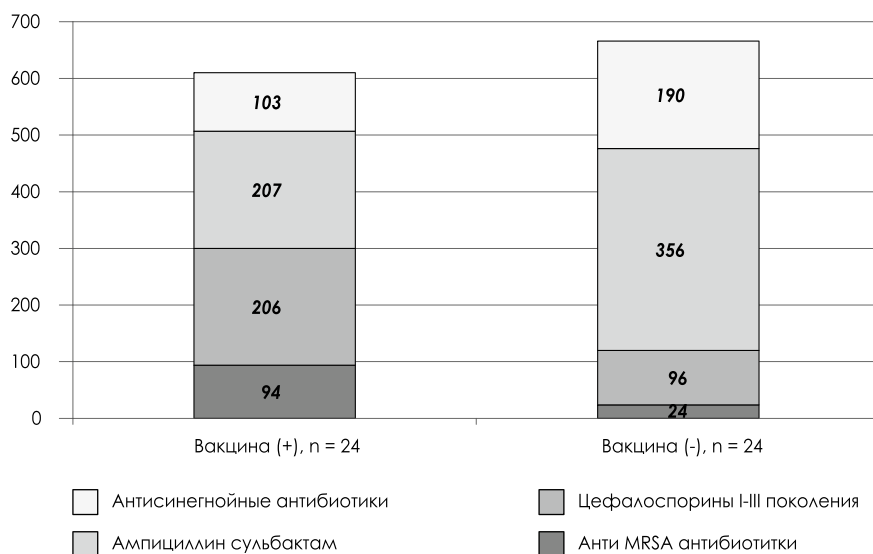


Рисунок. Потребление антибиотиков в исследуемых группах («Вакцина [+]» и «Вакцина [-]»), NDDD на 1000 койко-дней пребывания в ОРИТ.

**Таблица 1**  
Положительные находки с эпидзначимых объектов до и после аэрозолирования

| Анализируемые показатели                                                             | До обработки       | После обработки    | p       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------|
|                                                                                      | Абс. показатель, % | Абс. показатель, % |         |
| Количество положительных высево                                                      | 34 (54,8)          | 14 (22,6)          | < 0,001 |
| В том числе количество микроорганизмов с измененными биологическими характеристиками | 4 (6,5)            | 0                  | 0,473   |
| Всего исследований                                                                   | 62 (100,0)         | 62 (100,0)         |         |

**Таблица 2**  
Положительные находки с эпидемически значимых объектов до и после применения моющих средств с пробиотическим эффектом

| Анализируемые показатели                                                             | До обработки       | После обработки    | p       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------|
|                                                                                      | Абс. показатель, % | Абс. показатель, % |         |
| Количество положительных высево                                                      | 27 (45,8)          | 11 (17,2)          | < 0,001 |
| В том числе количество микроорганизмов с измененными биологическими характеристиками | 9 (15,3)           | 1 (1,6)            | 0,275   |
| Всего исследований                                                                   | 59 (100,0)         | 64 (100,0)         |         |

При оценке эффективности аэрозолирования воздушной среды, поверхностей и оборудования отделения было установлено, что до обработки воздуха и эпидзначимых объектов ОРИТ доля положительных высево с объектов больничной среды составляла 54,8 % (34 культуры). После аэрозолирования количество положительных находок уменьшилось более чем в два раза и составило 22,5 % (14 культур);  $p < 0,001$ . Доля микроорганизмов с измененными биохимическими характеристиками до обработки составляла 11,8 % (четыре культуры), после обработки

с этих объектов такие микроорганизмы вообще не высевали (табл. 1).

До проведения аэрозольной дезинфекции с объектов среды отделения выделялись разнообразные микроорганизмы. Половина положительных находок приходилась на *S. aureus* – 23,5 % (8) и *S. epidermidis* – 29,4 % (10). Помимо стафилококков, в равных долях по 8,8 % высевали *P. aeruginosa* и *A. baumannii*, а также 11,8 % (4) – *K. pneumoniae* (ESBL). Другие микроорганизмы, такие как *Micrococcus spp.* и грамположительные спорообразующие палочки в сумме составляли 17,4 %. После аэрозолирования

внешней среды ОРИТ существенно изменились количество и структура выделяемых микроорганизмов. Половина положительных высево приходилась на *S. epidermidis* – 50,0 % (7), в 28,6 % (4) – на грамположительные спорообразующие палочки, в единичных случаях высевали *A. baumannii* – 14,3 % (2) и *S. aureus* – 7,1 % (1).

При использовании моющих пробиотиков микробная нагрузка в ОРИТ снизилась в три раза, или с 27 (45,8 %) положительных высево до 11 (17,2 %),  $p < 0,001$ ; а доля микроорганизмов с измененными биохимическими характеристиками уменьшилась в четыре раза – с 9 (15,3 %) до 1 (1,6 %) (табл. 2).

До применения моющих пробиотиков в структуре выделяемых микроорганизмов 37 % составляли стафилококки, в том числе часть из них с измененными биохимическими характеристиками: *S. epidermidis* – 2 (7,4 %), *S. aureus* – 4 (14,8 %) и *S. haemolyticus* (MRSH) – 4 (14,8 %). Доля ESKAPE-патогенов, таких как *K. pneumoniae* (ESBL) и *A. baumannii* – 3 (11,2 %), *P. aeruginosa* и *E. faecium* составляла 40,8 %, *E. faecalis* и грамположительные палочки высевали в равных долях по 7,4 %, а *E. cloacae* и *Ser. liquefaciens* (ESBL) в сумме составили 3,7 % случаев.

После применения пробиотиков произошло существенное снижение микробной контаминации объектов внешней среды ОРИТ. Так, при повторном исследовании не высевали *P. aeruginosa* и *Ser. liquefaciens* (ESBL). В структуре микробного пейзажа преобладали *S. haemolyticus* (MRSH) и грамположительные палочки, которые высевали в равных долях по 18,2 %. Имело место также снижение количества микроорганизмов *S. epidermidis*, *E. faecium* и *E. faecalis*.

## Выводы

В системе эпидемиологического контроля ИСМП в ОРИТ аэрозолирование воздуха помещений и клининг больничной среды с применением пробиотиков показали высокую эффективность в части снижения микробной нагрузки в отделении.

Вакцина «Псевдовак» не показала существенного, статистически

достоверного влияния на летальность и распространенность госпитальных инфекций. Однако отмечены тенденции к снижению частоты инфицирования и колонизации штаммами *P. aeruginosa*, а также более поздние сроки дебюта синегнойной инфекции среди пациентов опытной группы. Значимыми являются данные об изменении потребления антибактериальных препаратов (на 9,3 % или с 667 до 610 NDD на 1000 койко-дней) и изменение структуры потребляемых антибиотиков в группе вакцинированных пациентов. Так, общее потребление таких препаратов, как имипенем, меропенем, амикацин, цефепим, пиперацillin и тазобактам в группе «Вакцина (+)» снизилось со 190 до 103 NDD на 1000 койко-дней.

#### Список литературы

1. Бадамшина Г. Г., Зиятдинов В. Б., Исаева Г. Ш., Кирилова М. А., Земскова С. С. Анализ риска развития инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. // Анализ риска здоровью. 2017. Том 2. С. 113–118.
2. Зуева А. П., Любимова А. В. Эпидемиологические проблемы инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в современный период. Новые горизонты профилактики. // Профилактическая и клиническая медицина. 2017. Том 2, № 63. С. 7–13.
3. Кузин А. А., Свистунов С. А., Жарков Д. А., Белов А. Б.. Теоретические представления об эпидемиологии инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. // Пермский медицинский журнал. 2017. Том XXXIV, № 4. С. 10–17.
4. Попова А. Ю., Ежлова Е. Б., Игонина Е. П., Мельникова А. А., Фролова Н. В. Надзор за соблюдением санитарно-эпидемиологического законодательства при оказании медицинской помощи в целях обеспечения ее качества и безопасности. // Вестник Росздравнадзора. 2016. № 1. С. 74–80.
5. Эпидемиологическое наблюдение за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи. Федеральные клинические рекомендации. М., 2014: 58 с.
6. Сатосова Н. В. Эпидемиология и профилактика инфекции кровотока в отделении ожоговой реанимации и интенсивной терапии. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург; 2012.
7. Knowlin L., Stanford L., Moore D., Cairns B., Charles A. The Measured Effect Magnitude of Co-Morbidities on Burn Injury Mortality. // Burns. 2016. Т. 42, N7. P. 1433–1438.
8. Новицкая Н. В. Эпидемический процесс раневых инфекций, вызванных *P. aeruginosa* и *A. baumannii* в ожоговом стационаре многопрофильной больницы. // Политравма. 2010. № 4. С. 72–75.
9. Туркутоков В. Б., Ибрагимов Т. Д., Шмагунова Е. В. Этиология гнойно-септических осложнений при ожоговой травме и мониторинг чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. // Тихоокеанский медицинский журнал. 2012. Том 4, № 50. С. 70–72.
10. Pavoni V., Giancesello L., Paparella L., Buoninsegni L., Barboni E. Outcome predictors and quality of life of severe burn patients admitted to intensive care unit. // Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 2010. N18. P. 24.
11. Tompkins RG. Survival from burns in the new millennium: 70 years' experience from a single institution. // Annals of Surgery. 2015. T. 261, N2. P. 263–8.
12. Posluszny J. A., Conrad P., Halzer M., Shankar R., Gamelli R. L. Surgical Burn Wound Infections and Their Clinical Implications. // J Burn Care Res. 2011. T. 32, N2. P. 324–333.
13. Кулабухов В. В., Чижов А. Г., Кудрявцев А. Н., Клеузович А. А., Чаус И. И. Опыт внедрения концепции «изолированный пациент» в отделении реанимации и интенсивной терапии. // Медицинский совет. 2013. № 5–6. С. 53–58.
14. Марченко А. Н. Научно-организационное обоснование профилактики инфекции, связанных с оказанием медицинской помощи, путем совершенствования дезинфекционных мероприятий: Автореф. дис. ... д-р. мед. наук: 14.02.02. Иркутск, 2013. 39 с.
15. Светличная Ю. С., Колосовская Е. Н., Кафтырева А. А.,рова М. А. Микробиологический мониторинг Дарына М. Г., Егорова С. А., Макав системе эпидемиологического надзора за госпитальными инфекциями. // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2014. Том 1, № 74. С. 9–14.
16. S Sakiel, B Schiller, I Buchowicz, E Lysakowska, E Tomanek, M Kruczałowa, M Przewdzicka. Anti-Pseudomonas immunoglobulin. IV. Combined anti-Pseudomonas immunoglobulin and Pseudomonas vaccine immunotherapy of burned patients – clinical investigations. // Arch Immunol Ther Exp (Warsz). 1984. V. 32, N5. P. 523–528.

**Для цитирования:** Голубкова А. А., Кутлаева Ю. Ю., Багин В. А. Специфическая и неспецифическая профилактика гнойно-септических инфекций и их место в мультимодальной системе контроля ИСМП в ОРИТ ожогового центра. Медицинский алфавит. 2020; (18): 33–37. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-33-37>.

**For citation:** Golubkova A. A., Kutlaeva Yu. Yu., Bagin V. A. Specific and non-specific prevention of nosocomial infections in ICU of Burn Centre and their place in multimodal control system. Medical alphabet. 2020; (18): 33–37. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-33-37>.



## Вакцина Адасель защищает человечество от коклюша уже 21 год

Вакцина Адасель (для ревакцинации против коклюша, дифтерии и столбняка) применяется в мировой практике уже более 20 лет. В 1999 году Адасель стала первой в мире вакциной, одобренной для профилактики коклюша у подростков и взрослых. С 2018 года она доступна в России.

Адасель – первая зарегистрированная в России комбинированная вакцина для профилактики коклюша, дифтерии и столбняка у детей с четырех лет, подростков и взрослых. В ее состав входят дифтерийный анатоксин в уменьшенном содержании, бесклеточный коклюш и столбнячный анатоксин, что позволяет проводить профилактику коклюша детям дошкольного и школьного возраста, подросткам и взрослым.

Пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19, с которой столкнулся весь мир, показала, какое важное значение имеет иммунизация для защиты человеческих жизней. Сейчас как никогда важной становится роль национальных программ плановой иммунизации, которые нацелены на защиту населения от болезней, которые можно предотвратить с помощью вакцин.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) заявляет: «Иммунизация – это основная медицинская услуга, которой следует придавать первостепенное значение в профилактике инфекционных заболеваний и гарантированно обеспечить непрерывность ее оказания во время пандемии COVID-19, где это возможно»<sup>1</sup>. Возникновение пробелов в плановой вакцинации может увеличить риск вспышек болезней. Более того, посредством вакцинации многие респираторные заболевания, вызванные в том числе коклюшем, возможно предотвратить. Вакцинация против возбудителей респираторных заболеваний имеет важное значение в период пандемии COVID-19 для предупреждения вспышек респираторных заболеваний, предотвратимых вакцинацией, которые могут помешать организму сопротивляться COVID-19<sup>2</sup>.

Министерство здравоохранения Российской Федерации отмечает, что плановые прививки здоровым детям не останавливаются. Вакцинация не повышает риск инфицирования ребенка в период пандемии и не ослабляет иммунный ответ против возбудителя инфекции с высоким уровнем распространения в данный период времени. Напротив, необходимо продолжать первичную вакцинацию

младенцев и детей младшего возраста в соответствии с рутинными программами для предотвращения угрозы вспышек и эпидемий контролируемых инфекций, например кори, полиомиелита, дифтерии и коклюша<sup>3</sup>.

Программы ревакцинации против коклюша доказали эпидемиологическую эффективность в снижении общей и младенческой заболеваемости во многих странах<sup>4</sup>. Согласно ВОЗ, иммунизация детей против дифтерии, столбняка и коклюша входит в программы (календари) вакцинации большинства стран мира.

На сегодняшний день в РФ доступна комбинированная вакцина для ревакцинации от коклюша, дифтерии и столбняка – Адасель.

#### О заболевании

Коклюш – острая бактериальная инфекция, основным симптомом которой является длительный приступообразный спастический кашель. Заболевание нередко требует госпитализации и антибактериальной терапии.

Дифтерия – острая бактериальная инфекция с поражением дыхательных путей, нервной системы и кожи. Отличается тяжелым течением, требует обязательной госпитализации.

Столбняк – острая бактериальная инфекция, характеризующаяся поражением нервной системы. Отличается тяжелым течением, требует немедленной госпитализации.

В соответствии с позицией ВОЗ, иммунопрофилактика – один из наиболее эффективных и экономически оправданных способов предотвращения инфекционных заболеваний. Каждый год иммунизация позволяет предупредить 2–3 млн случаев смерти.

#### Ссылки

1. World Health Organization. Guiding Principles for Immunization Activities During the COVID-19 Pandemic. Geneva, Switzerland: March 26, 2020. WHO/2019-nCoV/immunization\_services/2020.1. Available at: <https://www.who.int/publications-detail/guiding-principles-for-immunization-activities-during-the-covid-19-pandemic-interim-guidance>.
2. World Health Organization. Coronavirus. <https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab3>.
3. Методические рекомендации МЗ РФ «Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей», версия от 03.07.2020, стр. 55.
4. F. Zepp et al. Lancet Infect Dis 2011; 11:557–570.



# Энтеровирусная инфекция в Уральском федеральном округе и Западной Сибири: результаты эпидемиологического наблюдения с применением молекулярно-генетических методов

**В. И. Чалапа**, м.н.с. лаборатории энтеральных вирусных инфекций

**А. В. Резайкин**, к.м.н., в.н.с., зав. лабораторией энтеральных вирусных инфекций

**П. С. Усольцева**, н.с. лаборатории энтеральных вирусных инфекций

**А. В. Алимов**, к.м.н., рук. института

Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии „Вектор“») Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

## *Enteroviral infection in Ural Federal District and West Siberia: results of epidemiologic observation involving molecular-genetic methods*

V. I. Chalapa, A. V. Rezaykin, P. S. Usoltseva, A. V. Alimov

Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections of the State Research Centre of Virology and Biotechnology 'Vector', Yekaterinburg, Russia

### Резюме

Цель работы – выявить особенности эпидемического процесса энтеровирусной инфекции (ЭВИ) в субъектах Уральского федерального округа (УФО) и Западной Сибири на современном этапе. Материалы и методы. Для проведения эпидемиологического анализа заболеваемости ЭВИ использовали сведения из форм федерального статистического наблюдения за 2017–2019 годы и актов эпидемиологических исследований очагов групповой заболеваемости. Генотип энтеровирусов был определен молекулярно-генетическим методом в образцах биоматериала от 1213 больных и контактных лиц. Результаты и обсуждение. В большинстве представленных регионов сохраняется неблагоприятная эпидемиологическая ситуация с тенденцией к дальнейшему росту заболеваемости. Энтеровирусная инфекция имеет типичные летне-осеннюю сезонность и возрастную структуру. Наиболее распространенная клиническая форма – экзантематозное поражение кожи и слизистых. Интенсивность и динамика формирования очагов групповой заболеваемости тесно коррелирует с уровнем и сезонной динамикой заболеваемости ЭВИ на данной территории. Всего были обнаружены энтеровирусы 36 генотипов. Наибольшее количество типированных штаммов принадлежало видам А (39,8%) и В (55,1%), их соотношение в 2017–2019 годах существенно не менялось. Однако существенные изменения претерпевала структура типов внутри видов. Заключение. В большинстве регионов УФО и Западной Сибири сохраняется неблагоприятная эпидемиологическая ситуация по ЭВИ с тенденцией к дальнейшему росту заболеваемости. Генотипирование обнаруженных штаммов и последующий филогенетический анализ позволили более точно определить спектр импортированных и эндемичных для данной территории штаммов энтеровирусов, оценить скорость их распространения и эпидемический потенциал. Изучение изменчивости энтеровирусной популяции показало высокую внутривидовую динамику генотипов, поддерживающую напряженность эпидемического процесса. Особого внимания заслуживают факты импорта на территорию УФО и Западной Сибири новых генотипов вируса Коксаки B5 и эховирусов 30-го и 11-го типов с высоким эпидемическим потенциалом.

Ключевые слова: энтеровирусная инфекция, энтеровирусы, эпидемиологический анализ, молекулярно-генетические исследования, Уральский федеральный округ, Западная Сибирь.

### Summary

The objective of this work was to reveal the incidence patterns of enteroviral infection (EVI) in the constituent territories of Ural Federal District (UFD) and West Siberia in modern times. Materials and methods. We used the data from forms of federal statistical EVI monitoring for the period from 2017 to 2019 as well as those from the epidemiological investigation reports obtained from the disease clusters. The genotype of the enteroviruses was determined in specimens of biomaterial from 1,213 patients and their contacts using the molecular genetic method. Results and discussion. In most of the regions presented, an unfavourable epidemic situation with a trend towards further increase in the incidence still remains. Enteroviral infection has typical estivo-autumnal seasonality and age structure. Its most common clinical form is exanthematous lesion of skin and mucous membranes. The intensity and dynamics of the disease clusters formation closely correlates with the level and seasonal dynamics of the EVI incidence in the given area. A total of 36 enterovirus genotypes were detected. Most of the typed strains belonged to species A (39.8%) and B (55.1%), and their ratio did not change considerably from 2017 to 2019. However, the intraspecific type structure was subject to major variation. Conclusion. In most regions of UFD and West Siberia, an unfavourable epidemic situation with EVI with a trend towards further increase in the incidence still remains. Genotyping of the detected strains with subsequent phylogenetic analysis permitted more precise identification of the spectrum of the imported enterovirus strains and of those endemic for a specific area as well as evaluating the rate of their spread and their epidemic potential. Studying the variability of the enteroviral population demonstrated high intraspecific dynamics of the genotypes that maintains the intensity of the epidemic. Importation of new genovariants of Coxsackievirus B5 and echoviruses-30 and-11 with a high epidemic potential into the territory of UFD and West Siberia deserves particular attention.

Key words: enteroviral infection, enterovirus, epidemiological analysis, molecular genetic studies, Urals Federal District, Western Siberia.

### Введение

Неполиомиелитные энтеровирусы человека (НПЭВ) – это более 120 типов мелких безоболочечных РНК-содержащих вирусов, объединенных на основании молекулярно-генетических

характеристик, в четыре вида (А, В, С, D) рода *Enterovirus* семейства *Picornaviridae* порядка *Picornavirales* [1].

Энтеровирусы распространены повсеместно. В большинстве случаев

энтеровирусная инфекция (ЭВИ) протекает бессимптомно с кратковременным вирусоносительством, однако нередко развиваются и манифестные формы, имеющие крайне



разнообразные клинические проявления – от легкой энтеровирусной лихорадки до тяжелых поражений центральной нервной системы [2].

Преимущественно ЭВИ проявляется в виде спорадических случаев или небольших локальных вспышек в организованных детских коллективах (детские сады, школы), но периодически на отдельных территориях формируются эпидемические подъемы заболеваемости среди населения, связанные с началом активной циркуляции новых штаммов, обладающих высоким эпидемическим потенциалом. В последнее десятилетие в России и странах Европы регулярно регистрируются крупные вспышки энтеровирусного менингита и ЭВИ с экзантематозным поражением слизистых и кожи, связанные с вирусами ЕСНО 30 и Коксаки А6 [3, 4].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в 2018 году, наравне с аренавирусными геморрагическими лихорадками, лихорадкой Чикунгунья, высокопатогенными коронавирусами заболеваниями и тяжелой лихорадкой с синдромом тромбоцитопении, внесла в качестве кандидата в список приоритетных заболеваний эмерджентные неполиомиелитные энтеровирусы (включая EV71, D68) [5]. По мнению специалистов ВОЗ, эти заболевания представляют серьезную угрозу для здоровья населения и требуют дальнейших исследований в области эпидемиологического надзора и диагностики.

В целях совершенствования эпидемиологического надзора за неполиомиелитными ЭВИ и повышения качества их лабораторной диагностики приказом Роспотребнадзора в декабре 2016 года на базе ФБУН «Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций» Роспотребнадзора был создан региональный Урало-Сибирский научно-методический центр по изучению энтеровирусных инфекций (ЕНМЦ ЭВИ). За центром были закреплены все территории Уральского федерального округа (Свердловская, Челябинская, Тюменская, Курганская области, Ханты-Мансийский автономный округ [ХМАО – Югра]), Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО)

и пять территорий Западной Сибири (Омская, Томская, Новосибирская, Кемеровская области и Алтайский край). За прошедшие три года в результате непрерывного эпидемиологического мониторинга, а также вирусологических и молекулярно-генетических исследований, в ЕНМЦ ЭВИ было накоплено множество сведений об этиологической структуре и основных закономерностях проявления эпидемического процесса ЭВИ на территории Уральского федерального округа (УФО) и Западной Сибири.

**Цель работы** – выявить особенности эпидемического процесса ЭВИ в субъектах УФО и Западной Сибири на современном этапе.

### Материалы и методы

В работе представлены результаты ретроспективного эпидемиологического анализа заболеваемости энтеровирусной (неполио) инфекцией на территориях, курируемых ЕНМЦ ЭВИ. Сведения о зарегистрированных случаях ЭВИ за 2017–2019 годы были получены из форм № 1 и 2 федерального статистического наблюдения «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» и актов «Эпидемиологические расследования очагов инфекционной (паразитарной) болезни с установлением причинно-следственной связи», предоставленных территориальными органами Роспотребнадзора. При расчете относительных показателей была использована официальная информация о численности населения на 1 января анализируемого года, предоставленная Федеральной службой государственной статистики. При анализе сезонности использовались данные только о спорадической заболеваемости, случаи ЭВИ, зарегистрированные в групповых очагах, были исключены.

Статистическая обработка проводилась с использованием программных средств Stata 15, NCSS Statistics 12, MedCalc 18. Для оценки статистической значимости в различии показателей заболеваемости использовались доверительные интервалы, основанные на распределении Пуассона [6]. Для тестирования статистических

гипотез применялись двусторонние критерии. Нулевые гипотезы отвергались при достигнутом уровне значимости соответствующего критерия  $p < 0,05$ .

Для определения этиологической структуры ЭВИ были исследованы образцы биологического материала 1498 больных ЭВИ и контактных лиц. Генотип удалось определить в 1213 случаях (81 %). Генотипирование проводили методом сравнения полученных в результате прямого секвенирования, по описанным ранее методикам [7, 8], двух участков структурной части генома (1A-1B и 1D) с референсными последовательностями, представленными в международной базе генетических данных GenBank, с помощью алгоритма BLAST [9]. Выравнивание последовательностей нуклеотидов и аминокислот, а также филогенетический и молекулярно-эволюционный анализ и статистическую обработку результатов проводили с использованием программы MEGA 7.0 [10]. Филограммы были построены по алгоритму Neighbor-Joining. Расчет эволюционных дистанций между последовательностями производили согласно двухпараметрической модели Кимуры [11]. Достоверность топологии филограмм оценивали методом повторных выборок (bootstrap test) на основании анализа 1000 псевдо-реплик. Достоверными считали построения при индексе поддержки не менее 75 %.

### Результаты и обсуждение

За 2011–2019 годы показатель заболеваемости ЭВИ многократно варьировал как в различные годы, так и от региона к региону. Наибольшее медианное значение показателя заболеваемости за данный период наблюдалось в ХМАО – Югре ( $27,33^{0/0000}$ ; межквартильный размах  $13,57–53,73^{0/0000}$ ), Свердловской ( $15,59^{0/0000}$ ;  $9,08–29,91^{0/0000}$ ), Тюменской ( $14,71^{0/0000}$ ;  $8,81–41,50^{0/0000}$ ) и Томской ( $25,81^{0/0000}$ ;  $23,37–32,33^{0/0000}$ ) областях, наименьшее – в Алтайском крае ( $2,64^{0/0000}$ ;  $1,79–3,30^{0/0000}$ ), Челябинской ( $3,91^{0/0000}$ ;  $3,15–5,59^{0/0000}$ ), Кемеровской ( $4,54^{0/0000}$ ;  $3,65–6,33^{0/0000}$ ) и Новосибирской ( $4,98^{0/0000}$ ;  $3,77–6,44^{0/0000}$ ) областях.

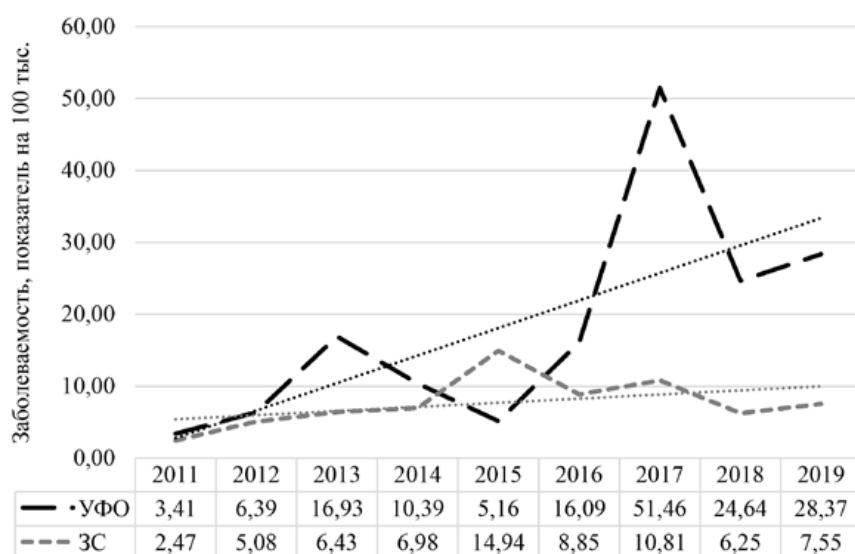


Рисунок 1. Многолетняя динамика заболеваемости ЭВИ в Уральском федеральном округе и Западной Сибири в 2011–2019 годах, показатель на 100 тысяч человек.

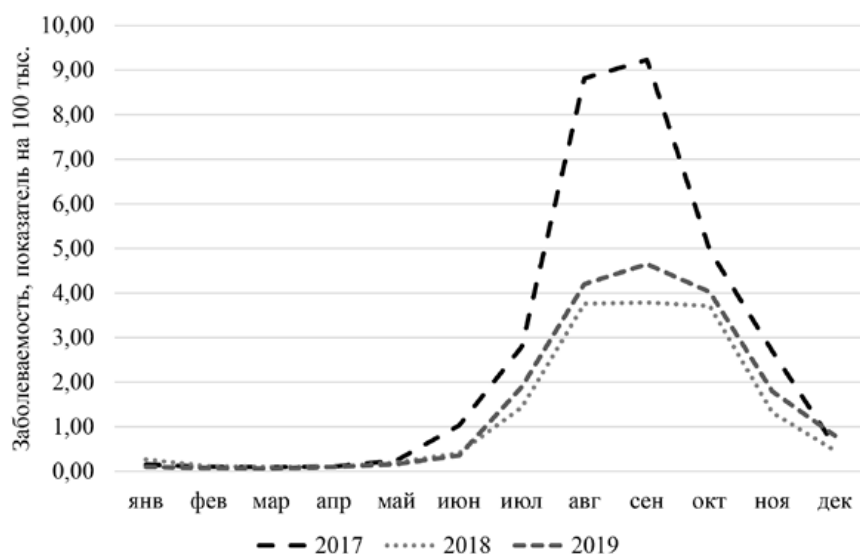


Рисунок 2. Помесячная динамика заболеваемости ЭВИ в УФО и Западной Сибири (суммарно) в 2017–2019 годах, показатель на 100 тысяч человек.

В многолетней динамике отмечена тенденция к росту показателя заболеваемости как в УФО, так и в Западной Сибири, при этом в УФО тенденция имеет более выраженный характер (рис. 1). В Западной Сибири годом максимального подъема заболеваемости был 2015 год, когда показатель заболеваемости составил  $14,94^{0/0000}$ , в УФО – 2017 году ( $51,46^{0/0000}$ ). Минимальные уровни заболеваемости были зарегистрированы в 2011 году как в УФО, так и в Западной Сибири ( $3,41$  и  $2,47^{0/0000}$  соответственно), что может быть связано с этапом становления системы эпидемиологического надзора за ЭВИ в России в целом.

В 2019 году в УФО и Западной Сибири суммарно был зарегистрирован 4321 случай ЭВИ, показатель заболеваемости на 100 тысяч человек составил  $18,65^{0/0000}$ , на 48 % превысив общероссийский показатель ( $12,60^{0/0000}$ ). Как и в предшествующий период наблюдения, заболеваемость характеризовалась выраженной территориальной неравномерностью: показатель в УФО был 3,8 раза выше, чем в Западной Сибири ( $28,37$  и  $7,55^{0/0000}$  соответственно); кроме того, заболеваемость в УФО была в 2,3 раза выше, чем в целом в РФ. Наиболее высокие уровни заболеваемости зарегистрированы среди субъектов УФО в ХМАО – Югре ( $63,65^{0/0000}$ ), Тюменской области

( $46,22^{0/0000}$ ), ЯНАО ( $40,08^{0/0000}$ ), Свердловской области ( $29,91^{0/0000}$ ), среди субъектов Западной Сибири – в Томской области ( $21,53^{0/0000}$ ).

В сравнении с 2018 годом наибольший прирост показателя среди субъектов УФО был отмечен в ЯНАО (в 2,1 раза) и ХМАО – Югре (в 1,6 раза), среди субъектов Западной Сибири – в Кемеровской области – Кузбассе (в 2,6 раза). Стабилизация показателя заболеваемости отмечена в Свердловской, Челябинской, Тюменской, Омской, Томской, Новосибирской областях и в Алтайском крае, снижение – в Курганской области (в 2,1 раза). Средний многолетний уровень (СМУ) заболеваемости ЭВИ в 2019 году был превышен в УФО (на 32 %) за счет Свердловской и Тюменской областей, ХМАО – Югры и ЯНАО. В СФО в 2019 году СМУ был превышен в Новосибирской и Кемеровской областях, в Алтайском крае.

Одной из наиболее социально значимых клинических форм ЭВИ является энтеровирусный менингит (ЭВМ). В 2019 году в УФО показатель заболеваемости ЭВМ составил  $5,43^{0/0000}$  (670 случаев), в Западной Сибири –  $2,22^{0/0000}$  (240 случаев). В УФО отмечено превышение общероссийского показателя ( $2,16^{0/0000}$ ) в 2,5 раза, в Западной Сибири уровень заболеваемости соответствовал общероссийскому. Наибольшие показатели заболеваемости среди субъектов УФО были зарегистрированы в Свердловской области ( $9,87^{0/0000}$ ) и ХМАО – Югре ( $7,09^{0/0000}$ ), среди субъектов Западной Сибири – в Томской области ( $6,22^{0/0000}$ ). В сравнении с 2018 годом отмечены снижение заболеваемости ЭВМ в УФО и рост в Западной Сибири: заболеваемость снизилась в Тюменской (в 2,8 раза) и Курганской (в 2,7 раза) областях, выросла в Кемеровской области (в 5,1 раза).

Анализ месячной динамики заболеваемости ЭВИ на территориях УФО и Западной Сибири выявил выраженную летне-осеннюю сезонность, что характерно для умеренного климата [12]. Начало сезонного подъема заболеваемости в 2017–2019 годах приходилось на июнь-июль, пик заболеваемости

регистрировался в августе – октябре, спад приходился на ноябрь–декабрь (рис. 2). В 2019 году необычная сезонность ЭВИ была отмечена в ЯНАО, где эпидемический сезон продлился до декабря, а также в Кемеровской области и Алтайском крае, где эпидсезон начался в августе и закончился в октябре–ноябре.

Анализ заболеваемости ЭВИ в разных возрастных группах показал, что распределение случаев характеризовалось снижением доли заболевших с увеличением возраста (тест Кокрена–Эрмитаджа;  $p < 0,0001$ ). Так, в 2019 году наибольшую долю среди заболевших заняли дети в возрасте 3–6 (36,8%) лет и 0–2 (34,0%) лет. Среди лиц более старших возрастных групп заболевших было меньше: доля детей 7–17 лет составила 20,7%, взрослых 18 лет и старше – 8,4%. При этом в Западной Сибири доля детей 7–17 лет и взрослых была больше, чем в УФО ( $\chi^2 = 25,814$ ;  $df = 3$ ;  $p < 0,0001$ ).

Заболеваемость ЭВИ в 2019 году была максимальной среди детей 0–2 лет (172,65%<sub>000</sub> в целом на курируемой территории), снижаясь с возрастом, что согласуется с результатами наблюдения в предшествующие годы и является типичным для ЭВИ [13]. Необычная структура заболеваемости была отмечена в Омской области и Алтайском крае, где дети в возрасте 3–6 лет заболевали вдвое чаще детей более младшего возраста. В целом возрастной группой риска явились дети в возрасте 0–6 лет: они заболевали в 23,5 раза чаще остальных.

Анализ структуры клинических форм ЭВИ в УФО и Западной Сибири за период 2017–2019 годов показал монотонное уменьшение доли ЭВМ и увеличение доли клинических форм без неврологической симптоматики с поражением слизистых оболочек и кожи (везикулярный фарингит, везикулярный стоматит, экзантема конечностей, ОРВИ) (тест Кокрена–Эрмитаджа;  $p < 0,0001$ ), что может быть связано как с улучшением выявляемости клинических форм без неврологической симптоматики, так и с распространением и повышением интенсивности циркуляции штаммов энтеровирусов вида А с высоким эпидемическим потенциалом.

Доля клинических форм с поражением слизистых оболочек и кожи в 2019 году в целом по всем территориям составила 67,4%, доля ЭВМ – 21,1%, малых форм (гриппоподобное заболевание, энтеровирусная лихорадка, включены в статистическую отчетность с марта 2019 года) – 4,4%, других форм – 7,1%. Распределение случаев по клиническим формам в УФО и Западной Сибири было достоверно неодинаковым по всем позициям ( $\chi^2 = 149,02$ ;  $df = 3$ ;  $p < 0,0001$ ). В отдельных регионах в структуре зарегистрированных случаев отмечена большая доля ЭВМ – в Новосибирской (48,6%), Курганской (35,1%), Свердловской (33,0%) областях. В Челябинской и Новосибирской областях отмечена большая доля других форм ЭВИ (57,2 и 41,4% соответственно).

Характерным проявлением ЭВИ является групповая заболеваемость в детских коллективах. За 2017–2019 годы в УФО и Западной Сибири было зарегистрировано 83 очага групповой заболеваемости с общим числом пострадавших 2356 человек. Наибольшее число очагов было зарегистрировано в ХМАО – Югре (30), Свердловской (16) и Тюменской (11) областях. Напротив, в Томской области был зарегистрирован всего один очаг (2017 год), в Новосибирской области очаги групповой заболеваемости за данный период не регистрировались. Наибольшее количество (1 770) пострадавших было зарегистрировано в крупных вспышках, охватывающих целые населенные пункты, в ХМАО – Югре в 2017–2018 годах. Среди очагов с четко обозначенными пространственными границами преобладали очаги в дошкольных образовательных учреждениях (50 очагов, 343 пострадавших), общеобразовательных школах (7 очагов, 45 пострадавших) и летних оздоровительных учреждениях (6 очагов, 49 пострадавших).

Интенсивность и динамика формирования очагов групповой заболеваемости тесно коррелируют с уровнем и сезонной динамикой заболеваемости ЭВИ на данной территории ( $r$  Спирмена = 0,8;  $p < 0,05$ ). Отмечено, что среди заболевших в очагах групповой заболеваемости ЭВМ регистрировался реже, чем в общей популяции (25 и 29% соответственно).

Для определения пейзажа циркулирующих энтеровирусов в 2017–2019 годах были исследованы образцы биологического материала 1498 больных ЭВИ и контактных лиц. Молекулярно-генетическим методом генотип удалось определить в 1213 случаях (81%).

Всего в исследованном материале были обнаружены энтеровирусы 36 генотипов, принадлежащие видам А, В и С, а также энтеровирусы видов *Rhinovirus* А, В и С. Наибольшее количество типированных штаммов принадлежало видам А (39,8%) и В (55,1%), их соотношение в 2017–2019 годах существенно не менялось. Однако существенные изменения претерпевала структура типов внутри видов. Спектр энтеровирусов вида А (ЭВА) был представлен восемью генотипами (вирусы Коксаки А2, А4, А5, А6, А8, А10, А16 и энтеровирус А71). В 2017 и 2019 годах среди ЭВА доминировал генотип вирус Коксаки А6 (КА6), его доля составляла 84,4 и 58,5% соответственно. В 2018 году его доля уменьшалась до 30,0%. Второе место в структуре занимает вирус Коксаки А16: в 2018 году – 33,6%, в 2019-м – 20,7%. Следует отметить, что в 2019 году в исследованном материале не было обнаружено штаммов энтеровирус А71 (в 2018 году – 22,1%, в 2017-м – 4,4%). Спектр энтеровирусов вида В (ЭВВ) был представлен 21 типом (вирусы Коксаки В1–В5, А9, эховирусы 2-го, 3-го, 4-го, 5-го, 6-го, 7-го, 9-го, 11-го, 13-го, 14-го, 16-го, 18-го, 25-го, 30-го и 33-го типов). Доля эховируса 30 (Е30), доминировавшего в структуре ЭВВ несколько последних лет, постепенно уменьшалась: 74,0% в 2017 году, 24,9% – в 2018-м, 18,9% – в 2019-м. Важно отметить, что за последние 2 года изменилась структура его геновариантов. Доля активно циркулировавшего в 2017–2018 годах геноварианта *h* снизилась в 2019 году до 29,2% (71,7% в 2018 году, 100% в 2019-м), а доля включившегося в активную циркуляцию в 2018 году геноварианта *e* увеличилась до 70,8%. Спорадические случаи ЭВИ (преимущественно ЭВМ), связанные с этим геновариантом, были зарегистрированы в Свердловской, Тюменской, Омской, Новосибирской, Курганской областях и ХМАО.



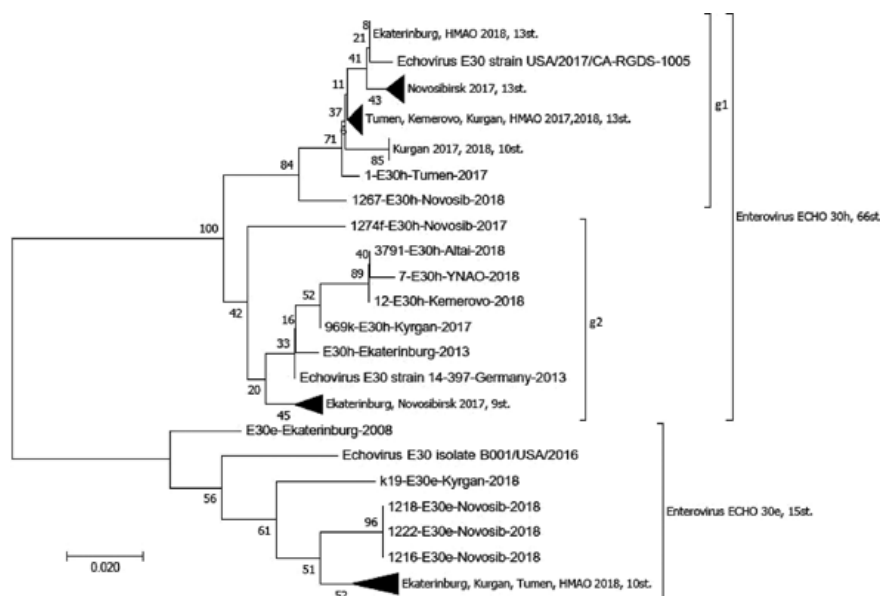


Рисунок 3. Филограмма штаммов вируса ECHO30, выделенных на территории Уральского Федерального округа и Западной Сибири в 2017–2019 годах.

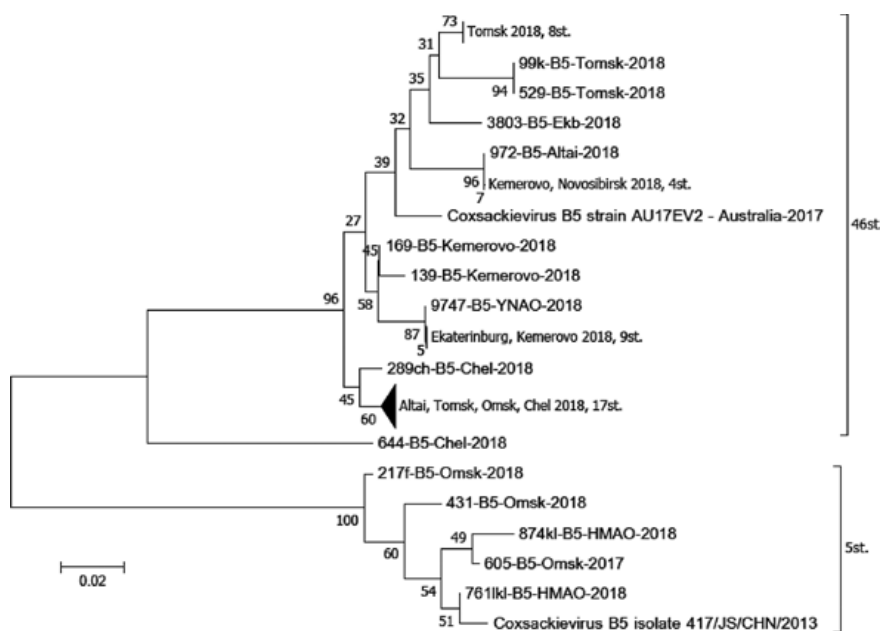


Рисунок 4. Филограмма штаммов вируса Коксаки B5, выделенных на территории Уральского федерального округа и Западной Сибири в 2017–2019 годах.

В 2018 году доминирующую позицию в структуре занял вирус Коксаки B5 (KB5), его доля резко возросла в восемь раз – с 2,9 до 24,0%. Значительно выросла доля E18 – с 0,98 до 8,30%. Существенную долю стали составлять KB4 – 13,6% (2,8% в 2017-м) и E6 – 9,9% (6,8% в 2017 году). В 2019 году доля E9 выросла до 18,9% (4,6% в 2018 году). В структуре вида в 2019 году данный генотип разделил первое место с E30. Доля KB5 составила 13,4% (24,1% в 2018-м), E18 – 10,2% (7,9%

в 2018 году). По сравнению с 2017–2018 годами в 2019-м обнаружены ранее не циркулировавшие генотипы: E2 (1 случай в Омской области), E4 (1 случай в Томской области) и энтеровирус C96 (ЭВС, по 1 случаю в ЯНАО и Новосибирской области).

Филогенетический анализ показал, что большинство обнаруженных штаммов энтеровирусов циркулируют на территории УФО и Западной Сибири уже несколько лет. Однако особого внимания заслуживают факты постоянного

включения в активную циркуляцию новых генотипов и геновариантов энтеровирусов. В 2018 году в активную циркуляцию включился геновариант *e* энтеровируса E30 (E30e). Данный геновариант циркулировал на территории УФО около 10 лет назад и вызывал значительные эпидемические подъемы заболеваемости ЭВМ среди населения территорий. В 2018 году циркуляция данного геноварианта была зафиксирована сразу на территории пяти субъектов УФО и Западной Сибири – Свердловской, Тюменской, Курганской, Новосибирской областях и ХМАО – Югре. На филограмме (рис. 3) штаммы E30, выделенные от больных ЭВМ в 2017–2019 годах с данных территорий ( $n = 81$ ), группируются в два кластера: первый кластер – геновариант *h* (E30h) представлен 66 штаммами, а второй, геновариант *e* – 15. Геновариант E30h циркулирует на территории РФ с 2013 года и представлен двумя субгеновариантами (RU1 и RU4). Субгеновариант RU1 наиболее генетически близок к штамму, выделенному в Германии в 2013 году. В 2017 году в УФО и Западной Сибири он встречался на территориях Новосибирской и Курганской областей, в 2018 году практически не выделялся. Субгеновариант RU4 имеет генетическое родство к штамму, выделенному в США в 2017 году, и встречался в 2017–2019 годах на территории восьми областей УФО и Западной Сибири. Штаммы E30e, выявленные в 2018–2019 годах, образуют на филограмме единый кластер, наиболее генетически близкий к штаммам выделенных в США в 2016 году и имеющий значительно большую дивергенцию со штаммами, циркулировавшими в ряде субъектов РФ в 2017–2019 годах (штамм E30e-Ekb-2008). Данный факт указывает на то, что возобновление циркуляции вируса E30e в РФ является следствием нового заноса этого геноварианта вируса на территорию страны.

Филогенетический анализ штаммов KB5, выделенных от больных ЭВМ в 2017–2019 годах (рис. 4), показал их дивергенцию на два кластера.

Представители первого кластера (46 штаммов) имеют генетическое родство со штаммом, выделенным в Австралии в 2017 году, и циркулируют на территории восьми областей региона начиная с 2018 года, что свидетельствует об импортировании нового геноварианта KB5 в этот период. Второй кластер представлен пятью штаммами, генетически родственными штамму, выделенному в Китае в 2013 году.

Особого внимания заслуживает факт включения в активную циркуляцию в 2019 году нового геноварианта E11. В структуре ЭВВ его доля составила 6,0%, а циркуляция была зафиксирована сразу на территории пяти субъектов УФО и Западной Сибири – Челябинской, Омской, Томской, Новосибирской областей и ХМАО – Югре, что свидетельствует о высоком эпидемическом потенциале.

## Заключение

В большинстве регионов УФО и Западной Сибири сохраняется неблагоприятная эпидемиологическая ситуация с тенденцией к дальнейшему росту заболеваемости ЭВИ. Территориальное распределение заболеваемости неравномерно, и в отдельных регионах (ХМАО – Югре, Свердловской, Тюменской и Томской областях) на протяжении ряда лет сохраняются высокие уровни заболеваемости. На изучаемой территории ЭВИ имеет типичные летне-осеннюю сезонность и возрастную структуру с преимущественным поражением детей раннего возраста. Наиболее распространенной клинической формой является экзантематозное поражение кожи и слизистых, при этом ее доля в 2017–2019 годах продолжает увеличиваться, что может быть связано как с улучшением выявляемости клинических форм без неврологической симптоматики, так и с распространением и повышением интенсивности циркуляции штаммов энтеровирусов вида А с высоким эпидемическим потенциалом.

Интенсивность и динамика формирования очагов групповой заболеваемости тесно коррелируют с уровнем и сезонной динамикой заболеваемости ЭВИ на данной территории, небольшие очаги довольно интенсивно формируются в первую очередь в детских организованных коллективах (детские сады, школы), однако при высоком уровне заболеваемости возможно формирование обширных очагов групповой заболеваемости среди населения территории. Основными механизмами передачи инфекции являлись аэрогенный и фекально-оральный, наиболее часто встречающимися путями передачи – воздушно-капельный и контактно-бытовой, а основными факторами передачи – воздух, предметы окружающей среды и контактированные энтеровирусами руки.

Результаты работы продемонстрировали важность молекулярно-генетического мониторинга циркуляции энтеровирусов как составной части эпидемиологического надзора за ЭВИ. Генотипирование обнаруженных штаммов и последующий филогенетический анализ позволили более точно определить спектр импортированных и эндемичных для данной территории штаммов энтеровирусов, оценить скорость их распространения и эпидемический потенциал. Несмотря на ограниченный срок наблюдений (2017–2019 годы), изучение изменчивости энтеровирусной популяции показало высокую внутривидовую динамику генотипов, что, вероятно, поддерживает интенсивность эпидемического процесса на отдельно взятой территории.

Особого внимания заслуживают факты импортирования на территорию УФО и Западной Сибири в 2017–2019 годах новых геновариантов вирусов E30, KB5, E11. Быстрое распространение этих геновариантов (более 60% курируемых территорий за один эпидемический сезон) свидетельствует в пользу их высокого эпидемического потенциала.

*Авторы выражают глубокую признательность специалистам региональных органов Роспотребнадзора УФО и Западной Сибири за плодотворную помощь при написании статьи.*

*Работа проводилась в рамках государственного задания «Разработка алгоритма анализа и интерпретации результатов молекулярно-генетического мониторинга циркуляции неполомиелитных энтеровирусов с оценкой прогностических показателей риска неблагоприятного развития эпидемиологической ситуации по заболеваемости энтеровирусным менингитом» (отраслевая научно-исследовательская программа Роспотребнадзора на 2016–2020 гг., п. 1.5.2).*

## Список литературы

1. Zell R., Delwart E., Gorbalenya A.E. et al. ICTV Virus Taxonomy Profile: Picornaviridae. // J. Gen. Virol. 2017. 98 (10). P. 2421–2422.
2. Канаева О.И. Энтеровирусная инфекция: многообразие возбудителей и клинических форм. // Инфекция и иммунитет. 2014. 4 (1). С. 27–36.
3. Голицына А.Н., Зверев В.В., Парфенова О.В., Новикова Н.А. Эпидемические варианты неполомиелитных энтеровирусов в России // Медицинский альманах. 2015. Т. 40, № 5. С. 136–140.
4. Puenpa J., Vongpunsawad S., Osterback R., Waris M., Eriksson E., Albert J., Midgley S., Fischer T.K., Eis-Hübinger A.M., Cabrerizo M., Gaunt E., Simmonds P., Poovorawan Y. Molecular epidemiology and the evolution of human coxsackievirus A6. // J. Gen. Virol. 2016. Vol. 97, N 12. P. 3225–3231.
5. World Health Organization. List of Blueprint Priority Diseases. February 2018 – Second Annual Review [cited 29 March 2019]. URL: <https://www.who.int/news-room/events/detail/2018/02/06/default-calendar/2018-annual-review-of-diseases-prioritized-under-the-research-and-development-blueprint>.
6. Daly L.E. Confidence limits made easy: interval estimation using a substitution method // Am. J. Epidemiol. 1998. Vol. 147, N 8. P. 783–790.
7. Arola A., Santti J., Ruuskanen O., Halonen P., Hyypia T. Identification of enteroviruses in clinical specimens by competitive PCR followed by genetic typing using sequence analysis // Journal of Clinical Microbiology. 1996. Vol. 34. P. 313–318.
8. Casas I., Palacios G.F., Trallero G., Cisterna D., Freire M.C., Tenorio A. Molecular characterization of human enteroviruses in clinical samples: comparison between VP2, VP1, and RNA polymerase regions using RT nested PCR assays and direct sequencing of products // Journal of Medical Virology. 2002. Vol. 65. P. 138–148.
9. Zheng Z., Scott S., Lukas W., Webb M. A greedy algorithm for aligning DNA sequences. // J Comput Biol. 2000. Vol. 7 (1–2). P. 203–14.
10. Kumar S., Stecher G., Tamura K. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets // Mol. Biol. Evol. 2016. Vol. 33, N 7. P. 1870–1874.
11. Kimura M. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences // J. Mol. Evol. 1980. Vol. 16, N 2. P. 111–120.
12. Strikas R.A., Anderson L.J., Parker R.A. Temporal and geographic patterns of isolates of nonpolio enteroviruses in the United. // J. Infect. Dis. 1986. Vol. 153, N 2. P. 346–351.
13. Khetsuriani N. et al. Enterovirus surveillance – United States, 1970–2005 // Morb. Mortal. Wkly. Rep. 2006. Vol. 55, N 8. P. 1–20.

**Для цитирования:** Чалапа В.И., Резайкин А.В., Усольцева П.С., Алимов А.В. Энтеровирусная инфекция в Уральском федеральном округе и Западной Сибири: результаты эпидемиологического наблюдения с применением молекулярно-генетических методов. Медицинский алфавит. 2020; (18): 38–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-38-43>.

**For citation:** Chalapa V.I., Rezaykin A.V., Usoltseva P.S., Alimov A.V. Enteroviral infection in Ural Federal District and West Siberia: results of epidemiologic observation involving molecular-genetic methods. Medical alphabet. 2020; (18): 38–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-38-43>.

# Совершенствование системы социально-гигиенического мониторинга на основе межрегионального анализа заболеваемости (на примере Северо-Кавказского федерального округа)

**В. В. Коломин**, к.м.н., доцент кафедры гигиены медико-профилактического факультета с курсом последипломного образования<sup>1</sup>

**Н. И. Латышевская**, д.м.н., проф., зав. кафедрой общей гигиены и экологии<sup>2</sup>

**И. А. Кудряшева**, д.м.н., доцент, зав. кафедрой гигиены медико-профилактического факультета с курсом последипломного образования<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Астрахань

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Волгоград

## *Improvement of social and hygienic monitoring system based on inter-regional analysis of morbidity (on example of North-Caucasian Federal District)*

V. V. Kolomin, N. I. Latyshevskaya, I. A. Kudryasheva

Astrakhan State Medical University, Astrakhan; Volgograd State Medical University, Volgograd; Russia

### Резюме

На современном этапе проведение в рамках социально-гигиенического мониторинга лабораторного контроля наличия и концентраций всех известных вредных химических веществ технически невозможно ввиду чрезвычайно большого их количества. При этом для большинства химических соединений и элементов характер и степень их воздействия на здоровье человека, а также обусловленные ими патологии научно установлены [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. В наибольшей степени детерминированы с параметрами качества окружающей среды так называемые экологически зависимые болезни [11]. В работе представлены результаты использования межрегионального сравнительного анализа заболеваемости детского населения отдельными экологически зависимыми патологиями, позволившего определить приоритетные для региона классы болезней и нозологические формы, возникновение и развитие которых обусловлено загрязнением воздушной среды. Рассматривая характер заболеваемости указанными патологиями, как индикатор возможного присутствия вредных веществ в атмосферном воздухе, данный подход возможно применять для составления перечня приоритетных загрязнителей, подлежащих контролю в конкретном регионе, что будет способствовать повышению достоверности оценки качества воздушной среды в рамках социально-гигиенического мониторинга.

Ключевые слова: гигиена, экология, социально-гигиенический мониторинг, атмосферный воздух, заболеваемость детского населения.

### Summary

At the present stage, carrying out laboratory monitoring of the presence and concentrations of all known harmful chemicals within the framework of socio-hygienic monitoring is technically impossible, due to their extremely large number. At the same time, for most chemical compounds and elements, the nature and degree of their impact on human health, as well as the pathologies caused by them, have been scientifically established [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. The so-called ecologically dependent diseases are most determined with environmental quality parameters [11]. The paper presents the results of the use of an inter-regional comparative analysis of the incidence of the child population by individual environmentally dependent pathologies, which makes it possible to identify priority classes of diseases and nosological forms for the region, the occurrence and development of which is caused by air pollution. Considering the nature of the incidence of these pathological conditions as an indicator of the possible presence of harmful substances in the atmospheric air, this approach can be used to compile a list of priority pollutants to be controlled in a particular region, which will increase the reliability of assessing the quality of the air environment in the framework of social and hygienic monitoring.

Key words: hygiene, ecology, social and hygienic monitoring, atmospheric air, morbidity of the child population.

В Российской Федерации охрана здоровья граждан является одной из приоритетных задач государственной политики, реализация которой осуществляется, в числе прочего, обеспечением санитарно-эпидемиологического благополучия населения страны, прежде всего за счет мер, направленных на минимизацию факторов, негативно влияющих на здоровье. Выполнение этой задачи достигается управленческими решениями, адекватность которых во многом зависит от корректности определения параметров качества компонентов внешней среды и источников ее загрязнения, формирующих риск

возникновения и развития патологий. В сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения основным инструментом оценки состояния среды обитания и экологически обусловленного эпидемиологического риска здоровью человека является социально-гигиенический мониторинг, среди главных задач которого Правительством РФ определено «выявление причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека на основе системного анализа и оценки риска для здоровья населения» [12].

Для решения указанных задач в рамках социально-гигиенического мониторинга (СГМ) формируются региональные информационные фонды, содержащие сведения о показателях заболеваемости населения и параметрах качества внешней среды. Полноценность и достоверность данных, аккумулированных в региональном информационном фонде социально-гигиенического мониторинга (РИФ СГМ), имеет принципиально важное значение, поскольку определяет адекватность проводимой на их основе оценки эпидемиологического риска здоровью и принимаемых управленческих решений по его



снижению. Вместе с тем качественная и тем более количественная оценка параметров внешней среды по полному перечню вредных веществ на современном этапе технически невозможны ввиду чрезвычайно большого числа химических соединений, известных на настоящий момент [13]. Так, в Российской Федерации к веществам, негативно воздействующим на здоровье человека при ингаляционном поступлении, отнесено более 2400 поллютантов [14, 15]. В таких условиях определение перечня химических соединений и веществ, подлежащих контролю на территории конкретного субъекта, представляется весьма значимым с точки зрения обеспечения актуальности оценки параметров внешней среды в контексте ее влияния на здоровье населения.

Авторы считают, что использование сравнительного анализа заболеваемости экологически обусловленными патологиями на межрегиональном уровне может являться основой для формирования такого перечня, что будет способствовать совершенствованию системы социально-гигиенического мониторинга.

## Материал и методы

Перечень анализируемых классов болезней и нозологических форм, на возникновение и развитие которых оказывает влияние загрязнение атмосферного воздуха, составлялся на основании методического пособия «Изучение показателей здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды» (под общей редакцией Е. Н. Беляева) [3]. Определены заболевания, подлежащие анализу: болезни органов дыхания (отдельно заболеваемость астмой и аллергическим ринитом), крови (отдельно заболеваемость анемиями), системы кровообращения, эндокринной системы, кожи и подкожной клетчатки, новообразования, врожденные пороки развития, отдельные патологические состояния перинатального периода.

Восьмилетняя продолжительность наблюдения определена в соответствии с пособием для врачей «Оценка эпидемиологического риска здоровью на популяционном уровне при медико-гигиеническом ранжировании

территорий» под редакцией академика РАМН, профессора А. И. Потапова.

В качестве источников информации использовались материалы государственных докладов управлений ФС Роспотребнадзора РФ в регионах Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения...», а также статистических сборников ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России за период с 2011 по 2018 год.

Анализ заболеваемости детского населения отдельными классами болезней и нозологическими формами в регионах СКФО осуществлялся с использованием метода линейной регрессии и программ Statgraphics и Microsoft Excel с расчетом коэффициента корреляции Пирсона ( $r$ ), позволяющего оценить выраженность тенденции в изменении показателей вариационного ряда, и коэффициента детерминации ( $R^2$ ) с учетом коэффициента достоверности  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Результаты исследований показали, что из всего перечня патологических состояний, на возникновение и развитие которых оказывает влияние загрязнение атмосферного воздуха, отмечалась относительно стабильная динамика заболеваемости детей и подростков болезнями органов дыхания. В выбранный период наблюдения показатели заболеваемости болезнями данного класса во всех регионах СКФО регистрировались ниже среднероссийского уровня, без существенных динамических колебаний. Единственным регионом, где отмечается статистически достоверная и выраженная динамика роста заболеваемости болезнями органов дыхания в возрастной категории 0–14 лет, является республика Карачаево-Черкесия, ( $r = 0,93$ ;  $R^2 = 86,1\%$ ;  $p < 0,01$ ). В возрастной категории 15–17 лет рост заболеваемости данным классом болезней по-прежнему отмечается в республике Карачаево-Черкесия, ( $r = 0,82$ ;  $R^2 = 68,3\%$ ;  $p = 0,01$ ), а также в Ставропольском крае ( $r = 0,9$ ;  $R^2 = 80,9\%$ ;  $p < 0,01$ ) и республике Кабардино-Балкария ( $r = 0,9$ ;  $R^2 = 81,8\%$ ;  $p < 0,01$ ).

Следует отметить, что в ходе анализа выявлено достоверно значимое, более чем четырехкратное отличие уровней заболеваемости данным классом болезней в сопредельных регионах. Так, заболеваемость детского населения болезнями органов дыхания в республиках Северная Осетия – Алания, Ингушетия и Чечня в период наблюдения имеет схожую тенденцию к снижению. Однако показатели, регистрируемые в возрастной категории 0–14 лет в Чеченской республике стабильно находились на уровне ниже аналогичных в республике Северная Осетия – Алания (в 2,5–4,2 раза) и в республике Ингушетия (в 1,6–3,2 раза). В возрастной категории 15–17 лет различие уровней заболеваемости несколько снижается, ее показатели в Чеченской республике стабильно в 1,5–2,0 раза ниже аналогичных в республиках Северная Осетия – Алания и Ингушетия.

При анализе заболеваемости детского населения отдельными нозологическими формами патологий органов дыхания выявлено ежегодное варьирование показателей, не характерное для динамики заболеваемости данного класса болезней в целом. Так, отмечаются весьма значительные колебания показателей заболеваемости аллергическим ринитом в возрастной категории 0–14 лет в республике Ингушетия, в период 2010–2013 годов регистрировался рост в 1,7 раза с последующим снижением в 7,7 раза с 2013 по 2015 год (табл. 1)

В ходе анализа также установлено различие динамики заболеваемости аллергическим ринитом в сопредельных регионах. Так, показатели темпа роста заболеваемости данной нозологией в возрастной категории 0–14 лет имеют отрицательные значения, что указывает на снижение заболеваемости в республиках Дагестан (–5,9%), Ингушетия (–79,8%), Кабардино-Балкария (–59,6%), Карачаево-Черкесия (–69,2%) и Ставропольском крае (–30,4%), а в республиках Северная Осетия – Алания и Чечня – положительные (рост заболеваемости), 67,0 и 38,2% соответственно. При этом в ряде близрасположенных регионов вектор и интенсивность изменений в динамике заболеваемости аллергическим ринитом в возрастной

**Таблица 1**  
**Заболеваемость детей и подростков отдельными экологически обусловленными патологиями**  
**в регионах СКФО в 2011–2018 годах (‰<sub>00</sub>)**

| Регионы СКФО                                                          | 2011     | 2012     | 2013     | 2014     | 2015     | 2016     | 2017     | 2018     |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Заболеваемость болезнями органов дыхания детей 0–14 лет</b>        |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Республика Дагестан                                                   | 48676,5  | 47624,2  | 48463,6  | 48910,3  | 49005,6  | 49032,9  | 49596,4  | 49617,9  |
| Республика Ингушетия                                                  | 56224,8  | 59367,4  | 63370,2  | 60596,9  | 59718,3  | 59530,3  | 59710,8  | 60253,1  |
| Кабардино-Балкарская республика                                       | 50536,9  | 46768,6  | 49158,9  | 48256,8  | 58223,1  | 53992,0  | 48492,3  | 53412,2  |
| Карачаево-Черкесская республика                                       | 58529,7  | 70125,0  | 68791,7  | 70588,7  | 83778,8  | 87833,0  | 87016,9  | 86481,3  |
| Северная Осетия                                                       | 89964,2  | 87085,2  | 84590,2  | 80270,0  | 79754,1  | 71642,4  | 79121,7  | 74573,1  |
| Чеченская Республика                                                  | 34346,7  | 31517,4  | 31378,9  | 32521,1  | 32163,2  | 20669,4  | 18926,4  | 19993,7  |
| Ставропольский край                                                   | 96645,8  | 95327,7  | 97637,9  | 91237,4  | 89922,4  | 96208,0  | 95863,6  | 103311,7 |
| Российская Федерация                                                  | 120336,7 | 118067,9 | 118358,9 | 115476,2 | 115757,8 | 117377,4 | 116834,9 | 117384,6 |
| <b>Заболеваемость болезнями органов дыхания детей 15–17 лет</b>       |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Республика Дагестан                                                   | 31553,1  | 32324,9  | 33470,6  | 34058,9  | 31262,7  | 33863,0  | 35234,1  | 35032,6  |
| Республика Ингушетия                                                  | 56477,9  | 56133,8  | 52649,9  | 51322,4  | 43113,8  | 42299,9  | 42698,3  | 45497,7  |
| Кабардино-Балкарская республика                                       | 24711,0  | 20818,8  | 26046,2  | 26680,7  | 31656,5  | 36717,1  | 37490,1  | 34837,1  |
| Карачаево-Черкесская республика                                       | 23044,6  | 25331,5  | 28545,8  | 31504,1  | 32911,9  | 38556,4  | 31120,3  | 34691,8  |
| Северная Осетия                                                       | 42186,3  | 43473,9  | 43094,1  | 46321,5  | 43139,7  | 40585,1  | 48187,1  | 52616,0  |
| Чеченская Республика                                                  | 32739,8  | 27588,4  | 34976,2  | 20269,8  | 41408,7  | 27388,9  | 25428,8  | 26003,0  |
| Ставропольский край                                                   | 51486,0  | 58393,8  | 58292,2  | 62542,0  | 59248,1  | 62285,8  | 63397,2  | 68454,8  |
| Российская Федерация                                                  | 69235,2  | 69520,5  | 69548,4  | 68167,8  | 67304,8  | 68856,4  | 69589,4  | 70780,7  |
| <b>Заболеваемость аллергическим ринитом детей 0–14 лет</b>            |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Республика Дагестан                                                   | 314,0    | 331,8    | 334,5    | 366,6    | 330,6    | 336,8    | 297,1    | 295,6    |
| Республика Ингушетия                                                  | 930,4    | 1559,3   | 1567,5   | 1396,8   | 203,4    | 191,6    | 183,4    | 188      |
| Кабардино-Балкарская республика                                       | 160,4    | 158,0    | 182,0    | 152,4    | 88,0     | 68,3     | 85,3     | 64,8     |
| Карачаево-Черкесская республика                                       | 479,0    | 346,9    | 429,6    | 524,3    | 275,4    | 221,7    | 242,3    | 147,4    |
| Северная Осетия                                                       | 187,9    | 159,9    | 261,8    | 278,0    | 253,0    | 247,8    | 424,4    | 315,5    |
| Чеченская Республика                                                  | 187,5    | 169,2    | 219,6    | 245,1    | 139,8    | 118,9    | 90,9     | 259,1    |
| Ставропольский край                                                   | 208,4    | 268,0    | 227,9    | 211,7    | 188,4    | 135,5    | 159,5    | 145      |
| Российская Федерация                                                  | 184,8    | 207,2    | 201,1    | 200,9    | 192,6    | 181,2    | 173,0    | 172      |
| <b>Заболеваемость аллергическим ринитом детей 15–17 лет</b>           |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Республика Дагестан                                                   | 546,3    | 511,3    | 576,4    | 599,1    | 430,5    | 739,4    | 678,7    | 624,8    |
| Республика Ингушетия                                                  | 576,3    | 595,6    | 599,4    | 844,8    | 260,3    | 239,6    | 247,6    | 235,4    |
| Кабардино-Балкарская республика                                       | 279,8    | 221,0    | 337,1    | 188,3    | 121,1    | 123,8    | 87,3     | 105,0    |
| Карачаево-Черкесская республика                                       | 319,9    | 191,9    | 328,3    | 423,6    | 193,6    | 232,2    | 221,5    | 583,1    |
| Северная Осетия                                                       | 338,6    | 256,1    | 312,0    | 482,1    | 332,0    | 222,2    | 696,4    | 806,2    |
| Чеченская Республика                                                  | 404,8    | 315,7    | 374,1    | 374,1    | 628,2    | 477,0    | 115,6    | 144,2    |
| Ставропольский край                                                   | 229,0    | 252,1    | 193,9    | 245,3    | 476,9    | 494,6    | 278,0    | 231,3    |
| Российская Федерация                                                  | 225,0    | 251,4    | 244,0    | 265,7    | 250,1    | 259,4    | 241,3    | 256,0    |
| <b>Заболеваемость астмой (астматическим статусом) детей 0–14 лет</b>  |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Республика Дагестан                                                   | 14,7     | 14,4     | 21,5     | 18,7     | 19,8     | 19,9     | 20,2     | 24,5     |
| Республика Ингушетия                                                  | 34,3     | 31,1     | 34,5     | 21,8     | 30,8     | 45,7     | 55,4     | 45,7     |
| Кабардино-Балкарская республика                                       | 35,0     | 23,9     | 15,9     | 14,4     | 24,2     | 27,3     | 23,7     | 14,6     |
| Карачаево-Черкесская республика                                       | 36,2     | 41,6     | 55,6     | 77,1     | 39,2     | 55,7     | 38,4     | 24,2     |
| Северная Осетия                                                       | 42,6     | 39,2     | 52,2     | 46,7     | 27,6     | 40,3     | 19,3     | 58,7     |
| Чеченская Республика                                                  | 59,6     | 42,1     | 47,0     | 52,9     | 28,5     | 22,5     | 8,4      | 8,8      |
| Ставропольский край                                                   | 61,6     | 61,0     | 59,0     | 47,4     | 34,2     | 41,2     | 35,8     | 55,7     |
| Российская Федерация                                                  | 150,5    | 152,0    | 148,8    | 144,4    | 142,3    | 133,5    | 126,6    | 116,6    |
| <b>Заболеваемость астмой (астматическим статусом) детей 15–17 лет</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Республика Дагестан                                                   | 5,1      | 5,9      | 15,0     | 9,2      | 15,5     | 12,9     | 27,4     | 23,8     |
| Республика Ингушетия                                                  | 35,5     | 48,5     | 35,3     | 8,5      | 130,1    | 75,7     | 68,3     | 77,0     |
| Кабардино-Балкарская республика                                       | 62,2     | 64,8     | 49,0     | 38,3     | 35,1     | 71,6     | 63,8     | 47,4     |
| Карачаево-Черкесская республика                                       | 97,6     | 73,4     | 77,6     | 75,9     | 131,1    | 100,4    | 113,9    | 125,4    |
| Северная Осетия                                                       | 73,3     | 86,6     | 129,4    | 85,1     | 218,7    | 131,7    | 133,4    | 166,2    |
| Чеченская Республика                                                  | 46,7     | 46,0     | 37,1     | 71,8     | 36,7     | 58,3     | 43,5     | 14,8     |
| Ставропольский край                                                   | 57,0     | 71,4     | 107,8    | 87,3     | 128,1    | 98,5     | 76,0     | 110,9    |
| Российская Федерация                                                  | 142,5    | 150,8    | 155,2    | 162,8    | 190,7    | 187,7    | 174,9    | 182,5    |

| <b>Заболееваемость анемиями детей 0–14 лет</b>                                                      |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Республика Дагестан                                                                                 | 6977,7 | 6702,2 | 6647,6 | 6814,5 | 7122,5 | 7041,0 | 5665,3 | 6203,1 |
| Республика Ингушетия                                                                                | 9380,1 | 8092,6 | 8653,5 | 8592,7 | 4446,4 | 2055,8 | 1360,6 | 1223,4 |
| Кабардино-Балкарская республика                                                                     | 717,6  | 699,4  | 594,8  | 542,5  | 619,4  | 646,3  | 605,9  | 422,6  |
| Карачаево-Черкесская республика                                                                     | 506,4  | 607,3  | 834,1  | 895,6  | 1197,5 | 785,2  | 1049,0 | 876,5  |
| Северная Осетия                                                                                     | 603,4  | 558,2  | 533,4  | 598,3  | 456,6  | 447,3  | 506,0  | 479,3  |
| Чеченская Республика                                                                                | 4038,1 | 5831,6 | 4017,4 | 5006,7 | 4248,1 | 3664,9 | 2325,6 | 2054,8 |
| Ставропольский край                                                                                 | 618,3  | 636,5  | 584,0  | 568,6  | 539,9  | 587,2  | 575,9  | 512,5  |
| Российская Федерация                                                                                | 1548,3 | 1507,9 | 1412,2 | 1361,9 | 1295,5 | 1265,6 | 1139,5 | 1081   |
| <b>Заболееваемость анемиями детей 15–17 лет</b>                                                     |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Республика Дагестан                                                                                 | 3997,8 | 4530,9 | 4210,0 | 4202,2 | 5018,6 | 5727,0 | 4446,5 | 4733,1 |
| Республика Ингушетия                                                                                | 7004,3 | 7284,2 | 7505,7 | 7263,9 | 843,7  | 836,4  | 0,0    | 753,2  |
| Кабардино-Балкарская республика                                                                     | 353,3  | 362,4  | 395,3  | 507,3  | 564,3  | 495,0  | 564,3  | 755,3  |
| Карачаево-Черкесская республика                                                                     | 363,3  | 451,4  | 1414,8 | 625,9  | 505,8  | 483,3  | 405,1  | 526,7  |
| Северная Осетия                                                                                     | 324,6  | 306,6  | 357,7  | 364,6  | 518,3  | 370,3  | 462,9  | 477,9  |
| Чеченская Республика                                                                                | 3995,5 | 4629,7 | 7998,8 | 6579,9 | 6553,8 | 5750,2 | 3975,5 | 3827,2 |
| Ставропольский край                                                                                 | 306,0  | 347,3  | 374,0  | 412,7  | 404,5  | 442,4  | 465,8  | 369,4  |
| Российская Федерация                                                                                | 753,2  | 804,3  | 879,9  | 854,9  | 840,6  | 853,5  | 754,0  | 779,2  |
| <b>Заболееваемость новообразованиями детей 0–14 лет</b>                                             |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Республика Дагестан                                                                                 | 123,1  | 167,1  | 181,4  | 185,6  | 268,6  | 282,6  | 303,5  | 287,7  |
| Республика Ингушетия                                                                                | 154,8  | 111,9  | 126,4  | 126,3  | 199,6  | 148,2  | 114,5  | 116,9  |
| Кабардино-Балкарская республика                                                                     | 107,3  | 93,6   | 118,4  | 62,3   | 93,7   | 86,6   | 124,8  | 98     |
| Карачаево-Черкесская республика                                                                     | 134,8  | 218,8  | 261,7  | 157,4  | 130,6  | 115,8  | 89,9   | 74,8   |
| Северная Осетия                                                                                     | 250,3  | 285,1  | 267,1  | 529,8  | 232    | 219    | 233,3  | 301,2  |
| Чеченская Республика                                                                                | 105,5  | 130,6  | 113,9  | 122,6  | 120,8  | 113,2  | 17,5   | 69,7   |
| Ставропольский край                                                                                 | 288,8  | 247,1  | 289,4  | 297    | 231,9  | 250,6  | 195,9  | 195,9  |
| Российская Федерация                                                                                | 460,2  | 479,3  | 477,4  | 472,9  | 477,8  | 470,2  | 473,7  | 469,6  |
| <b>Заболееваемость новообразованиями детей 15–17 лет</b>                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Республика Дагестан                                                                                 | 43,6   | 79,0   | 79,8   | 71,1   | 98,8   | 101,2  | 90,9   | 121,1  |
| Республика Ингушетия                                                                                | 509,8  | 503,0  | 409,9  | 802,4  | 1196,3 | 777,6  | 832,3  | 847,4  |
| Кабардино-Балкарская республика                                                                     | 76,3   | 58,9   | 58,2   | 51,1   | 54,2   | 29,3   | 124,3  | 138,9  |
| Карачаево-Черкесская республика                                                                     | 92,2   | 22,6   | 113,4  | 31,6   | 18,7   | 50,2   | 164,6  | 43,9   |
| Северная Осетия                                                                                     | 111,7  | 64,9   | 64,7   | 85,1   | 162,0  | 139,9  | 129,3  | 87,3   |
| Чеченская Республика                                                                                | 52,9   | 47,5   | 43,1   | 27,6   | 35,4   | 54,2   | 13,6   | 21,6   |
| Ставропольский край                                                                                 | 302,0  | 288,9  | 244,4  | 256,0  | 364,2  | 186,2  | 168,7  | 213,6  |
| Российская Федерация                                                                                | 403,6  | 431,6  | 450,2  | 479,5  | 501,1  | 469,5  | 486,3  | 533,4  |
| <b>Заболееваемость врожденными аномалиями (пороками развития) детей 0–14 лет</b>                    |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Республика Дагестан                                                                                 | 902,6  | 875,8  | 1110,2 | 907,1  | 718,5  | 728,1  | 683,1  | 649,1  |
| Республика Ингушетия                                                                                | 113,3  | 138,4  | 171,6  | 103,0  | 150,1  | 191,6  | 168,4  | 154,3  |
| Кабардино-Балкарская республика                                                                     | 796,0  | 664,3  | 593,0  | 306,5  | 274,3  | 635,5  | 457,4  | 598,4  |
| Карачаево-Черкесская республика                                                                     | 1319,8 | 1314,1 | 1369,4 | 657,8  | 556,3  | 399,7  | 348,6  | 491,6  |
| Северная Осетия                                                                                     | 2008,1 | 2561,0 | 2328,2 | 2831,2 | 3304,2 | 1976,5 | 1637,5 | 990,1  |
| Чеченская Республика                                                                                | 264,3  | 326,1  | 392,2  | 346,1  | 375,6  | 200,4  | 196,1  | 202,3  |
| Ставропольский край                                                                                 | 753,9  | 815,9  | 785,8  | 1230,3 | 700,7  | 947,5  | 683,7  | 737,3  |
| Российская Федерация                                                                                | 1202,4 | 1182,7 | 1157,7 | 1139,2 | 1096,1 | 1087,7 | 1044,4 | 1043,2 |
| <b>Заболееваемость врожденными аномалиями (пороками развития) детей 15–17 лет</b>                   |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Республика Дагестан                                                                                 | 121,8  | 59,9   | 158,3  | 79,6   | 96,0   | 71,1   | 66,5   | 31,2   |
| Республика Ингушетия                                                                                | 48,8   | 26,5   | 13,2   | 0,0    | 0,0    | 4,2    | 0,0    | 0,0    |
| Кабардино-Балкарская республика                                                                     | 373,1  | 303,5  | 257,4  | 229,7  | 207,2  | 547,1  | 493,8  | 91,4   |
| Карачаево-Черкесская республика                                                                     | 450,0  | 332,9  | 238,8  | 75,9   | 143,6  | 94,1   | 164,6  | 137,9  |
| Северная Осетия                                                                                     | 205,9  | 328,2  | 129,4  | 449,7  | 485,9  | 312,7  | 250,2  | 619,2  |
| Чеченская Республика                                                                                | 84,1   | 58,2   | 35,6   | 82,8   | 50,3   | 58,3   | 63,9   | 90,3   |
| Ставропольский край                                                                                 | 351,9  | 420,9  | 354,5  | 486,9  | 239,6  | 341,6  | 295,9  | 276,2  |
| Российская Федерация                                                                                | 367,0  | 359,9  | 349,6  | 345,3  | 324,0  | 361,6  | 303,7  | 301,2  |
| <b>Заболееваемость отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Республика Дагестан                                                                                 | 2413,1 | 2644,5 | 2556,5 | 2525,1 | 2355,4 | 2372,6 | 2200,4 | 2028,5 |
| Республика Ингушетия                                                                                | 5191,9 | 4669,3 | 4643,6 | 4791,8 | 3188,6 | 2927,6 | 3002,6 | 3835,1 |
| Кабардино-Балкарская республика                                                                     | 2075,7 | 4418,5 | 1484,7 | 1214,9 | 1037,0 | 2317,2 | 4326,2 | 3637,6 |
| Карачаево-Черкесская республика                                                                     | 3527,5 | 3364,6 | 4059,3 | 3962,2 | 1192,0 | 1335,7 | 1417,4 | 854,5  |
| Северная Осетия                                                                                     | 4525,2 | 5189,2 | 4734,0 | 4888,9 | 4243,6 | 3892,6 | 3609,3 | 2973,8 |
| Чеченская Республика                                                                                | 1162,1 | 1676,6 | 1323,7 | 1150,4 | 1168,6 | 841,6  | 751,7  | 292,3  |
| Ставропольский край                                                                                 | 2979,1 | 3148,4 | 2725,5 | 3604,4 | 3588,4 | 973,6  | 889,1  | 797,7  |
| Российская Федерация                                                                                | 2947,5 | 2878,3 | 2673,6 | 2436,6 | 2227,1 | 2029,3 | 1837,4 | 1688,9 |



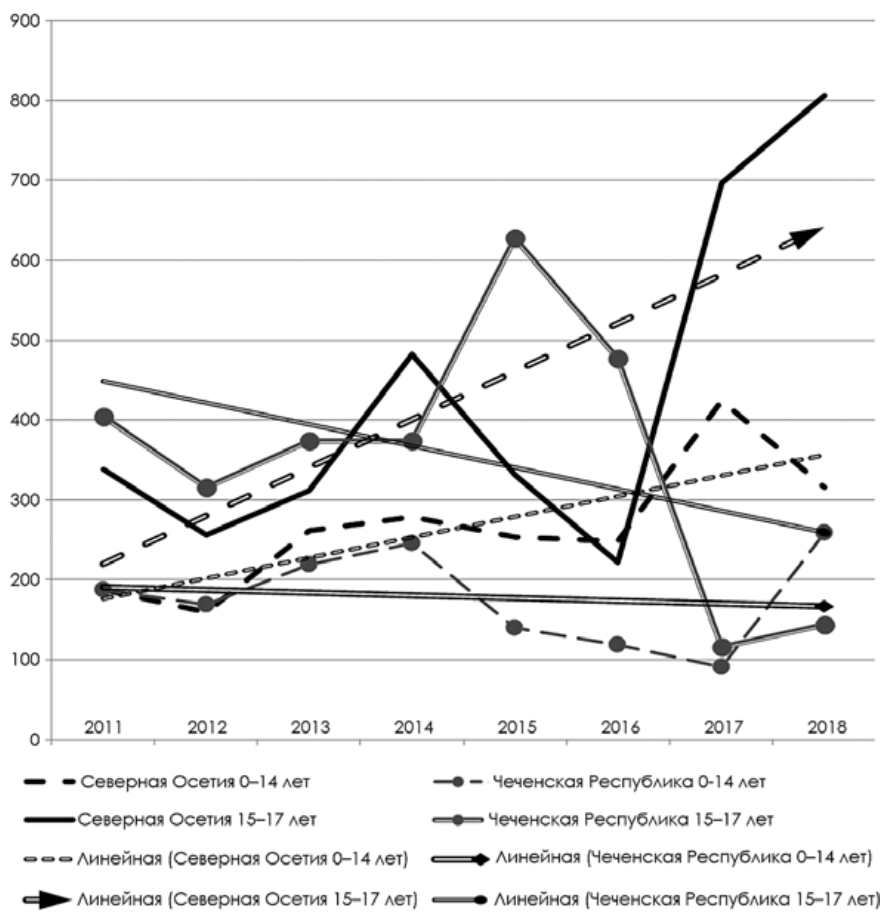


Рисунок 1. Заболеваемость детей и подростков аллергическим ринитом в регионах СКФО в 2011–2018 годах (‰/100).

категории 15–17 лет отличаются от таковых в возрастной группе 0–14 лет. Так, в республике Северная Осетия – Алания темп роста заболеваемости увеличивается, а в Чеченской республике, напротив, регистрируются отрицательные значения данного показателя (табл. 1, 2; рис. 1).

Различие в сопредельных регионах отмечается также в динамике и уровнях заболеваемости детского населения болезнями крови и кроветворных органов (в том числе анемиями). Так, в республике Ингушетия установлена выраженная, статистически достоверная тенденция снижения заболеваемости анемиями у детей и подростков (в возрастной категории 0–14 лет  $r = -0,93$ ;  $R^2 = 87,3\%$ ;  $p < 0,01$ . В возрастной категории 15–17 лет  $r = -0,87$ ;  $R^2 = 75,8\%$ ;  $p < 0,01$ ). При этом в Чеченской республике тенденция к снижению неустойчивая, в республике Дагестан заболеваемость стабилизирована в динамике, а в республике Карачаево-Черкесии, напротив, в возрастной категории 0–14 лет наблюдается формирующаяся тенденция к росту заболеваемости ( $r = 0,65$ ;  $R^2 = 42,4\%$ ). Уровни заболеваемости

**Таблица 2**  
Динамика изменения заболеваемости детей и подростков отдельными экологически обусловленными патологиями в регионах СКФО в 2011–2018 годах

| Регионы СКФО                        | Среднегодовой темп прироста (абсолютные показатели) |           | Среднегодовой показатель заболеваемости |           | Отношение среднегодового темпа прироста к среднегодовому показателю заболеваемости, % |           | Темп роста (снижения)*, % |           | Отношение заболеваемости в регионе в 2018 году к среднероссийскому уровню, % |           |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                     | 0–14 лет                                            | 15–17 лет | 0–14 лет                                | 15–17 лет | 0–14 лет                                                                              | 15–17 лет | 0–14 лет                  | 15–17 лет | 0–14 лет                                                                     | 15–17 лет |
| <b>Аллергический ринит</b>          |                                                     |           |                                         |           |                                                                                       |           |                           |           |                                                                              |           |
| Республика Дагестан                 | –2,6                                                | 11,2      | 325,9                                   | 588,3     | –0,8                                                                                  | 1,9       | –5,9                      | 14,4      | 171,9                                                                        | 244,1     |
| Республика Ингушетия                | –106,1                                              | –48,7     | 777,6                                   | 449,9     | –13,6                                                                                 | –10,8     | –79,8                     | –59,2     | 109,3                                                                        | 92,0      |
| Кабардино-Балкарская республика     | –13,7                                               | –25,0     | 119,9                                   | 182,9     | –11,4                                                                                 | –13,7     | –59,6                     | –62,5     | 37,7                                                                         | 41,0      |
| Карачаево-Черкесская республика     | –47,4                                               | 37,6      | 333,3                                   | 311,8     | –14,2                                                                                 | 12,1      | –69,2                     | 82,3      | 85,7                                                                         | 227,8     |
| Северная Осетия                     | 18,2                                                | 66,8      | 266,0                                   | 430,7     | 6,9                                                                                   | 15,5      | 67,9                      | 138,1     | 183,4                                                                        | 314,9     |
| Чеченская Республика                | 10,2                                                | –37,2     | 178,8                                   | 354,2     | 5,7                                                                                   | –10,5     | 38,2                      | –64,4     | 150,6                                                                        | 56,3      |
| Ставропольский край                 | –9,1                                                | 0,3       | 193,1                                   | 300,1     | –4,7                                                                                  | 0,1       | –30,4                     | 1,0       | 84,3                                                                         | 90,4      |
| Российская Федерация                | –1,8                                                | 4,4       | 189,1                                   | 249,1     | –1,0                                                                                  | 1,8       | –6,9                      | 13,8      | –                                                                            | –         |
| <b>Астма (астматический статус)</b> |                                                     |           |                                         |           |                                                                                       |           |                           |           |                                                                              |           |
| Республика Дагестан                 | 1,4                                                 | 2,7       | 19,2                                    | 2,7       | 7,3                                                                                   | 18,6      | 66,7                      | 366,7     | 21,0                                                                         | 13,0      |
| Республика Ингушетия                | 1,6                                                 | 5,9       | 37,4                                    | 5,9       | 4,4                                                                                   | 9,9       | 33,2                      | 116,9     | 39,2                                                                         | 42,2      |
| Кабардино-Балкарская республика     | –2,9                                                | –2,1      | 22,4                                    | –2,1      | –13,0                                                                                 | –3,9      | –58,3                     | –23,8     | 12,5                                                                         | 26,0      |
| Карачаево-Черкесская республика     | –1,7                                                | 4,0       | 46,0                                    | 4,0       | –3,7                                                                                  | 4,0       | –33,1                     | 28,5      | 20,8                                                                         | 68,7      |
| Северная Осетия                     | 2,3                                                 | 13,3      | 40,8                                    | 13,3      | 5,6                                                                                   | 10,4      | 37,8                      | 126,7     | 50,3                                                                         | 91,1      |
| Чеченская Республика                | –7,3                                                | –4,6      | 33,7                                    | –4,6      | –21,5                                                                                 | –10,3     | –85,2                     | –68,3     | 7,5                                                                          | 8,1       |
| Ставропольский край                 | –0,8                                                | 7,7       | 49,5                                    | 7,7       | –1,7                                                                                  | 8,4       | –9,6                      | 94,6      | 47,8                                                                         | 60,8      |
| Российская Федерация                | –4,8                                                | 5,7       | 139,3                                   | 5,7       | –3,5                                                                                  | 3,4       | –22,5                     | 28,1      | –                                                                            | –         |

| Анемии                                                                  |         |        |        |        |       |       |       |        |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| Республика Дагестан                                                     | -110,7  | 105,0  | 6646,7 | 4608,3 | -1,7  | 2,3   | -11,1 | 18,4   | 573,8 | 607,4 |
| Республика Ингушетия                                                    | -1165,2 | -893,0 | 5475,6 | 3936,4 | -21,3 | -22,7 | -87,0 | -89,2  | 113,2 | 96,7  |
| Кабардино-Балкарская республика                                         | -42,1   | 57,4   | 606,1  | 499,7  | -7,0  | 11,5  | -41,1 | 113,8  | 39,1  | 96,9  |
| Карачаево-Черкесская республика                                         | 52,9    | 23,3   | 844,0  | 597,0  | 6,3   | 3,9   | 73,1  | 45,0   | 81,1  | 67,6  |
| Северная Осетия                                                         | -17,7   | 21,9   | 522,8  | 397,9  | -3,4  | 5,5   | -20,6 | 47,2   | 44,3  | 61,3  |
| Чеченская Республика                                                    | -283,3  | -24,0  | 3898,4 | 5413,8 | -7,3  | -0,4  | -49,1 | -4,2   | 190,1 | 491,2 |
| Ставропольский край                                                     | -15,1   | 9,1    | 577,9  | 390,3  | -2,6  | 2,3   | -17,1 | 20,7   | 47,4  | 47,4  |
| Российская Федерация                                                    | -66,8   | 3,7    | 1326,5 | 815,0  | -5,0  | 0,5   | -30,2 | 3,5    | -     | -     |
| Новообразования                                                         |         |        |        |        |       |       |       |        |       |       |
| Республика Дагестан                                                     | 23,5    | 11,1   | 225,0  | 85,7   | 10,5  | 12,9  | 133,7 | 177,8  | 61,3  | 22,7  |
| Республика Ингушетия                                                    | -5,4    | 48,2   | 137,3  | 734,8  | -3,9  | 6,6   | -24,5 | 66,2   | 24,9  | 158,9 |
| Кабардино-Балкарская республика                                         | -1,3    | 8,9    | 98,1   | 73,9   | -1,4  | 12,1  | -8,7  | 82,0   | 20,9  | 26,0  |
| Карачаево-Черкесская республика                                         | -8,6    | -6,9   | 148,0  | 67,2   | -5,8  | -10,3 | -44,5 | -52,4  | 15,9  | 8,2   |
| Северная Осетия                                                         | 7,3     | -3,5   | 289,7  | 105,6  | 2,5   | -3,3  | 20,3  | -21,8  | 64,1  | 16,4  |
| Чеченская Республика                                                    | -5,1    | -4,5   | 99,2   | 37,0   | -5,2  | -12,1 | -33,9 | -59,2  | 14,8  | 4,0   |
| Ставропольский край                                                     | -13,3   | -12,6  | 249,6  | 253,0  | -5,3  | -5,0  | -32,2 | -29,3  | 41,7  | 40,0  |
| Российская Федерация                                                    | 1,3     | 18,5   | 472,6  | 469,4  | 0,3   | 4,0   | 2,0   | 32,2   | -     | -     |
| Врожденные аномалия (пороки развития)                                   |         |        |        |        |       |       |       |        |       |       |
| Республика Дагестан                                                     | -36,2   | -12,9  | 821,8  | 85,6   | -4,4  | -15,1 | -28,1 | -74,4  | 62,2  | 10,4  |
| Республика Ингушетия                                                    | 5,9     | -7,0   | 148,8  | 11,6   | 3,9   | -60,2 | 36,2  | -100,0 | 14,8  | 0,0   |
| Кабардино-Балкарская республика                                         | -28,2   | -40,2  | 540,7  | 312,9  | -5,2  | -12,9 | -24,8 | -75,5  | 57,4  | 30,3  |
| Карачаево-Черкесская республика                                         | -118,3  | -44,6  | 807,2  | 204,7  | -14,7 | -21,8 | -62,8 | -69,4  | 47,1  | 45,8  |
| Северная Осетия                                                         | -145,4  | 59,0   | 2204,6 | 347,7  | -6,6  | 17,0  | -50,7 | 200,7  | 94,9  | 205,6 |
| Чеченская Республика                                                    | -8,9    | 0,9    | 287,9  | 65,4   | -3,1  | 1,4   | -23,5 | 7,4    | 19,4  | 30,0  |
| Ставропольский край                                                     | -2,4    | -10,8  | 831,9  | 345,9  | -0,3  | -3,1  | -2,2  | -21,5  | 70,7  | 91,7  |
| Российская Федерация                                                    | -22,7   | -9,4   | 1119,2 | 339,0  | -2,0  | -2,8  | -13,2 | -17,9  | -     | -     |
| Отдельные патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде |         |        |        |        |       |       |       |        |       |       |
| Республика Дагестан                                                     | -54,9   | -      | 2387,0 | -      | -2,3  | -     | -15,9 | -      | 120,1 | -     |
| Республика Ингушетия                                                    | -193,8  | -      | 4031,3 | -      | -4,8  | -     | -26,1 | -      | 227,1 | -     |
| Кабардино-Балкарская республика                                         | 223,1   | -      | 2564,0 | -      | 8,7   | -     | 75,2  | -      | 215,4 | -     |
| Карачаево-Черкесская республика                                         | -381,9  | -      | 2464,2 | -      | -15,5 | -     | -75,8 | -      | 50,6  | -     |
| Северная Осетия                                                         | -221,6  | -      | 4257,1 | -      | -5,2  | -     | -34,3 | -      | 176,1 | -     |
| Чеченская Республика                                                    | -124,3  | -      | 1045,9 | -      | -11,9 | -     | -74,8 | -      | 17,3  | -     |
| Ставропольский край                                                     | -311,6  | -      | 2338,3 | -      | -13,3 | -     | -73,2 | -      | 47,2  | -     |
| Российская Федерация                                                    | -179,8  | -      | 2339,8 | -      | -7,7  | -     | -42,7 | -      | -     | -     |

Примечание: \* – темп роста (снижения) характеризует отношение разницы заболеваемости между показателями последнего и первого года в изучаемом периоде к заболеваемости первого года. Определяется по формуле: Темп роста (снижения) =  $(Q_n - Q_1) / Q_1 \times 100\%$ , где  $Q_n$  – показатель заболеваемости последнего года в изучаемом периоде,  $Q_1$  – показатель заболеваемости первого года в изучаемом периоде.

анемиями в соседних регионах СКФО также различаются. Так, заболеваемость детского населения в республике Ингушетия с 2011 по 2014 год превышала регистрируемую в республике Северная Осетия – Алания в возрастной категории 0–14 лет в 15–16 раз, а в возрастной категории 15–17 лет – более чем в 20 раз (табл. 1, 2).

Заболеваемость детского населения новообразованиями в регионах СКФО за исследуемый период относительно стабильна, за исключением республик Северная Осетия – Алания и Ингушетия,

где отмечались существенные колебания показателей заболеваемости в возрастной категории 0–14 лет (Северная Осетия) и 15–17 лет (Ингушетия). Уровень заболеваемости новообразованиями во всех исследуемых регионах ниже среднероссийских значений, кроме республики Ингушетия, в которой показатели первичной регистрации онкозаболеваемости подростков в 1,5–2,0 раза выше среднероссийского уровня и с формирующейся тенденцией к росту в возрастной категории 15–17 лет ( $r = 0,63$ ;  $R^2 = 40,0\%$ ). (табл. 1, 2; рис. 2).

Весьма существенные отличия уровней и тенденций изменения в динамике показателей заболеваемости в близрасположенных регионах выявлены по таким классам болезней, как врожденные аномалии (пороки развития) и отдельные патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде.

Так, в республике Северная Осетия – Алания показатели заболеваемости врожденными аномалиями (патологиями развития) в возрастной категории 0–14 лет стабильно

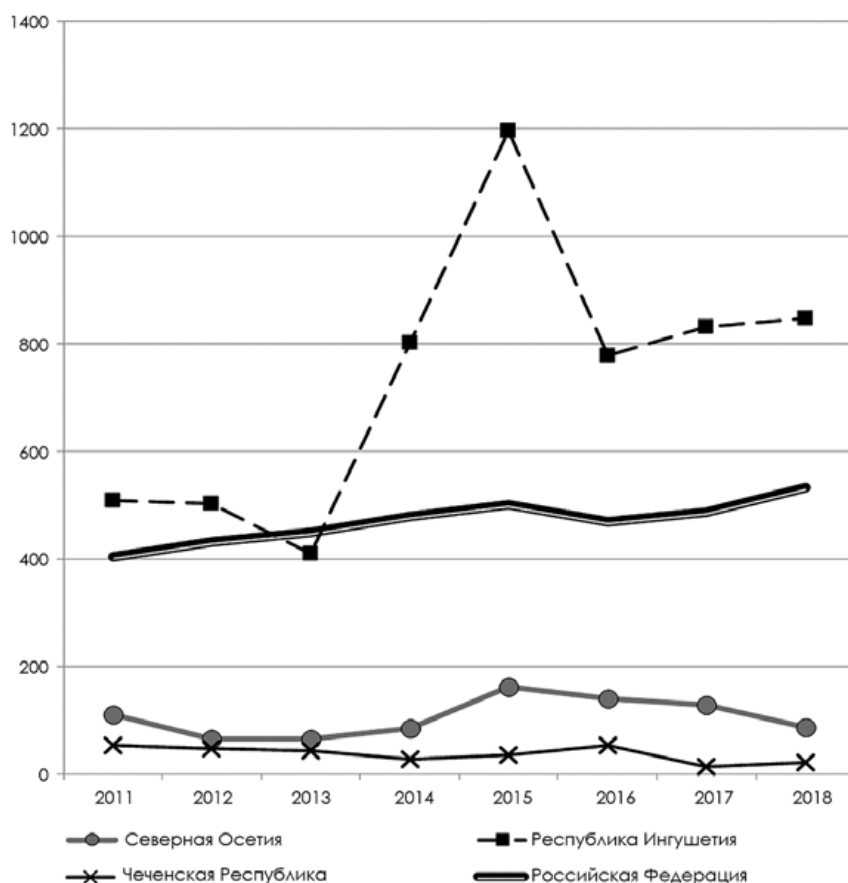
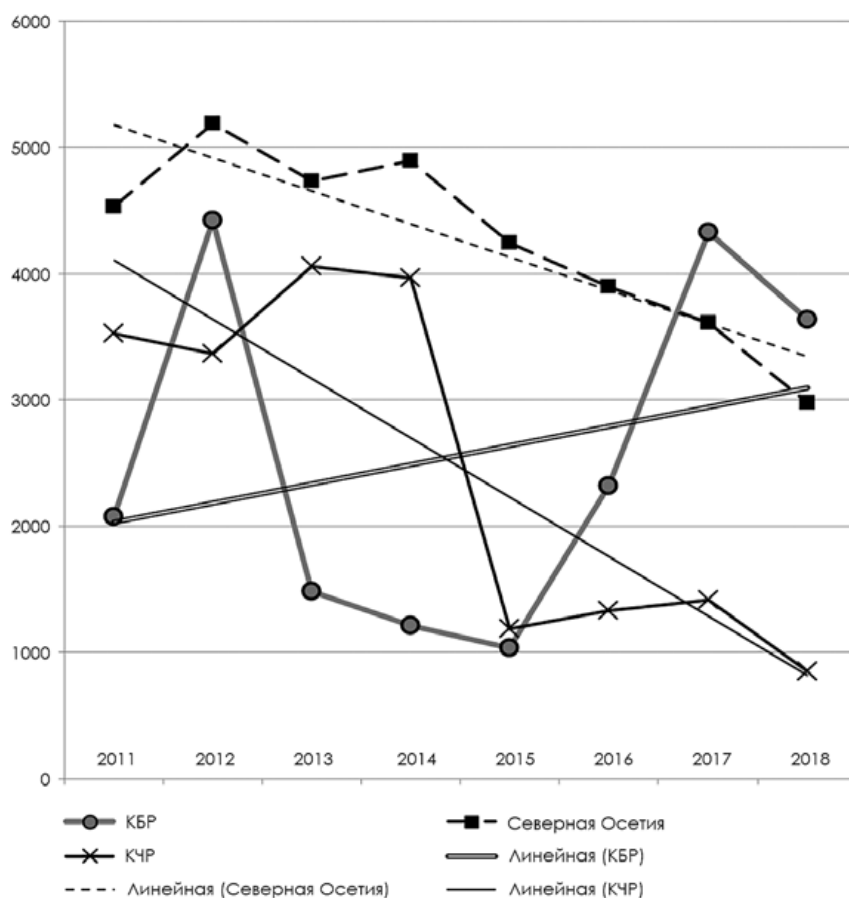


Рисунок 2. Заболеваемость подростков 15–17 лет новообразованиями в регионах СКФО в 2011–2018 годах (‰).



превышают аналогичные в границах с ней на западе Кабардино-Балкарской республики (до 12,0 раза в 2015 году) и в регионах, расположенных восточнее, – в республике Ингушетия (до 27,5 раза в 2014 году) и Чеченской республике (до 9,9 раза в 2016 году) (табл. 1, 2).

Разнонаправленный характер динамики заболеваемости отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде, отмечается в таких сопредельных регионах, как республика Северная Осетия – Алания, Кабардино-Балкария и Карачаево-Черкессия. Если в Кабардино-Балкарской республике заболеваемость данным классом болезней имеет выраженные колебания в динамике с неустойчивым, формирующимся ростом, то в соседних с ней республиках, напротив, регистрируется тенденция к снижению – в республике Северная Осетия – Алания  $r = -0,87$ ;  $R^2 = 76,0\%$ ;  $p < 0,01$ ; в Карачаево-Черкесской республике  $r = -0,83$ ;  $R^2 = 69,4\%$ ;  $p = 0,01$ . Различия динамики заболеваемости отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде, в указанных регионах явно наблюдаются при сглаживании динамических рядов (построении линии тренда) (табл. 1, 2; рис. 3).

Выявленные различия динамики заболеваемости экологически обусловленными патологиями в сопредельных регионах, сходных по социальным и климатическим параметрам, а также по уровню развития системы здравоохранения, позволяют предположить приоритетность в формировании здоровья населения факторов окружающей среды, особенно в тех субъектах, где показатели заболеваемости имеют более высокие значения, а динамика характеризуется формирующейся или даже выраженной тенденцией к росту. Следовательно, в этих субъектах можно ожидать аналогичное отличие параметров качества атмосферного воздуха, как компонента внешней среды, в наибольшей степени

Рисунок 3. Заболеваемость детей 0–14 лет отдельными состояниями, возникающими в перинатальный период, в регионах СКФО в 2010–2017 годах (‰).



влияющего на возникновение и развитие анализируемых патологий.

Однако проводимая в регионах в рамках социально-гигиенического мониторинга оценка состояния воздушного бассейна различий параметров его качества по субъектам не выявляет.

При этом отмечаются существенные расхождения в подходах к проведению СГМ. Так, качество воздушной среды в республике Кабардино-Балкария определяется на основании результатов более 6 тысяч исследований в год, в Чеченской республике – свыше 4 тысяч исследований и чуть более 200 – в республике Ингушетия.

Количество химических соединений, контролируемых в рамках СГМ, также значительно различается. Так, в Ставропольском крае ведется контроль за концентрацией в атмосферном воздухе 17 загрязнителей, в республике Кабардино-Балкария – 14, а в республике Ингушетия – 6.

Возможным объяснением отсутствия взаимосвязи между показателями заболеваемости патологиями, на возникновение и развитие которых влияет загрязнение атмосферного воздуха, и параметрами качества воздушной среды представляется недостаточная эффективность функционирования системы СГМ, обусловленная отсутствием научно обоснованного подхода к определению перечня загрязнителей, приоритетных для контроля в конкретном регионе.

## Заключение

Таким образом, в результате применения межрегионального сравнительного анализа установлены выраженные различия в интенсивности и характере динамических изменений заболеваемости экологически обусловленными классами болезней и отдельными нозологическими формами в сопредельных регионах. Вследствие доминирования факторов окружающей среды в формировании заболеваемости указанными патологическими состояниями ее повышенные уровни и тенденция к росту могут служить индикаторами

потенциально имеющегося загрязнения воздушной среды. Отсутствие отличий в параметрах качества атмосферного воздуха в регионах, достаточных для формирования имеющихся уровней заболеваемости, может объясняться наличием погрешностей проводимой оценки его состояния, в том числе вследствие некорректного выбора контролируемых ингредиентов.

Учитывая имеющиеся научные изыскания, доказательно установленные риск развития определенных патологических состояний при воздействии конкретных химических веществ и соединений, параметры заболеваемости населения могут служить критерием при составлении перечня загрязнителей, приоритетных для контроля в рамках СГМ на региональном уровне, что повысит эффективность оценки параметров качества атмосферного воздуха.

В свою очередь, адекватный мониторинг состояния воздушного бассейна обеспечит условия для разработки корректных управленческих решений, направленных на уменьшение негативного влияния вредных факторов окружающей среды на здоровье населения.

## Список литературы

1. Ахтиямова А. А., Ситдикова И. Д., Мешков А. В., Имамов А. А., Иванова М. К., Фадеева С. А. Оценка риска здоровью населения в зоне влияния выбросов химического производства. Здоровье населения и среда обитания. 2018; 9 (306): 4349. [Akhtiamova A. A., Sitdikova I. D., Meshkov A. V., Imamov A. A., Ivanova M. K., Fadeeva S. A. Health risk assessment of the population in a zone of influence of chemical production. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. Public Health and Life Environment. 2018; 9 (306): 4349. (In Russ.)]
2. Деметьев А. А., Ляпало А. А., Цурган А. М. Влияние основных компонентов выхлопных газов автотранспорта на состояние здоровья детского населения центра субъекта Федерации. Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2018; 1 (6): 1927. [Demetyev A. A., Lyapkalo A. A., Tsurgan A. M. Influence of main components of vehicle exhaust gas on health status of children in centre of the constituent territory of the Russian Federation. *Nauka molodykh (Eruditio Juvenium)*. Science young. 2018; 1 (6): 1927. (In Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.23888/HMJ2018119-27>.
3. Изучение показателей здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. Методическое пособие под общей редакцией Е. Н. Беляева. М.: Федеральный центр государственного Минздрава России, 1999. [Izucheniye pokazateley zdorov'ya naseleniya v svyazi s zagryazneniyem okruzhayushchey sredy. Metodicheskoye posobiye pod obshchey redaktsiyey Ye. N. Belyaeva. M.: Federal'nyy tsentr gos-saneplanadzora Minzdrava Rossii, 1999. (In Russ.)]
4. Капранов С. В., Коктышев И. В. Влияние загрязнителей атмосферного воздуха на возникновение заболеваний органов дыхания у детей и подростков. Медицинский вестник Юга Рос-

- сии. 2017; 8 (3): 3845. [Kapranov S. V., Koktyshv I. V. The effects of air pollution of diseases of the respiratory organs for children and adolescents. *Meditsinskij vestnik Jugo Rossii*. – Medical Herald of the South of Russia. 2017; 8 (3): 3845. (In Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.21886/2219-8075-2017-8-3-38-45>.
5. Макакова О. А. Оценка риска развития заболеваний органов дыхания и коморбидной патологии у детей в условиях загрязнения атмосферного воздуха химическими веществами техногенного происхождения (коhortное исследование). Анализ риска здоровью. 2019; 2: 5663. [Makakova O. A. Assessing risks of respiratory organs diseases and co-morbid pathology in children caused by ambient air contamination with technogenic chemicals (cohort study). *Analiz riska zdorov'ju*. Health Risk Analysis. 2019; 2: 5663. (In Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.21668/health.risk/2019.2.06.eng>.
6. Тверская А. В., Верзилина И. Н. Изучение влияния атмосферных загрязнителей на заболеваемость новорожденных врожденными аномалиями развития в Белгородской области. Научные ведомости БелГУ. Серия Медицина. Фармация. 2018; 41: 297304. [A. V. Tverskaya, I. N. Verzilina Study of influence of atmospheric pollutant on incidence of newborns of congenital anomalies of development in the Belgorod region. *Nauchnye vedomosti BelGU. Seriya Medicina. Farmaciya*. 2018; 2018; 41: 297304. (In Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.18413/2075-4728-2018-41-2-297-304>.
7. Barck C., Lundahl J., Halldén G., Bylin G., Brief exposures to NO<sub>2</sub> augment the allergic inflammation in asthmatics. *Environmental Research*. 2005; 97 (1): 5866. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2004.02.009>.
8. Burgan O., Smargiassi A., Perron S., Kosatsky T., Cardiovascular effects of sub-daily levels of ambient fine particles: a systematic review. *Environmental Health*. 2010; 9: 2632. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-9-26>.
9. Strak M., Janssen N. A., Godri K. J., Gosens I., Mudway I. S., Cassee F. R., Lebret E., Kelly F. J., Harrison R. M., Brunekreef B., Steenhof M., Hoek G. Respiratory health effects of airborne particulate matter: the role of particle size, composition, and oxidative potential: the RAPTES Project. *Environmental Health Perspectives*. 2012; 120 (8): 11831189. <https://doi.org/10.1289/ehp.1104389>.
10. Van den Hooven E. H., de Kluizenaar Y., Pierik F. H., Hofman A., van Ratingen S. W., Zandveld P. Y., Mackenbach J. P., Steegers E. A., Miedema H. M., Jaddoe V. W. Air pollution, blood pressure, and the risk of hypertensive complications during pregnancy: the generation R study. *Hypertension*. 2011; 57 (3): 406412. <https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.110.164087>.
11. Гичев Ю. П., Экологическая обусловленность основных заболеваний и сокращения продолжительности жизни. Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2000. [Gichev Yu. P., *Ekologicheskaya обусlovlennost' osnovnykh zabolevaniy i sokrasheniye prodolzhitel'nosti zhizni*. Novosibirsk: Sibirskoye otdeleniye RAMN, 2000. (In Russ.)]
12. Постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга» от 02.02.2006 № 60 (ред. от 25.05.2017) [Postanovleniye Pravitel'stva RF 'Ob utverzhdenii Polozheniya o provedenii sotsial'no-gigiyenicheskogo monitoringa' ot 02.02.2006 №60 (redaktsiya ot 25.05.2017). (In Russ.)]
13. Chemical Abstracts Service. A Division of the American Chemical Society. <https://www.cas.org/support/documentation/chemical-substances>.
14. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест / ГН 2.1.6.2309-07 [Oriyentirovochnyye bezopasnyye urovni vozdeystviya (OBUV) zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosfornom vozdukh naselennykh mest / GN2.1.6.2309-07. (In Russ.)]
15. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений / ГН 2.1.6.3492-17 [Predel'no dopustimyye kontsntratsii (PDK) zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosfornom vozdukh gorodskikh i sel'skikh poseleniy / GN2.1.6.3492-17. (In Russ.)]

**Для цитирования:** Коломин В. В., Латышевская Н. И., Кудряшева И. А. Совершенствование системы социально-гигиенического мониторинга на основе межрегионального анализа заболеваемости (на примере Северо-Кавказского федерального округа). Медицинский алфавит. 2020; (18): 44–51. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-44-51>.

**For citation:** Kolomin V. V., Latyshevskaya N. I., Kudryasheva I. A. Improvement of social and hygienic monitoring system based on inter-regional analysis of morbidity (on example of North-Caucasian Federal District). Medical alphabet. 2020; (18): 44–51. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-44-51>.

# Оценка эпидемиологической ситуации хронического гепатита С в Самарской области

**О. В. Чурбакова**, к.м.н., ассистент кафедры управления качеством здравоохранения ИПО<sup>1</sup>

**В. Г. Акимкин**, д.м.н., проф., акад. РАН, директор<sup>2</sup>

**Д. В. Печкуров**, д.м.н., проф., зав. кафедрой детских болезней<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Самара

<sup>2</sup>ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора России, Москва

## Assessment of epidemiological situation of chronic hepatitis C in Samara Region

O. V. Churbakova, V. G. Akimkin, D. V. Pechkurov

Samara State Medical University, Samara; Central Research Institute of Epidemiology, Moscow; Russia

### Резюме

**Цель исследования.** Анализ особенностей проявлений эпидемического процесса хронического гепатита С (ХГС) в Самарской области в период 1997–2018 годов. **Материалы и методы.** Проанализированы данные официальной статистики – материалы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области. **Результаты.** С 1997 по 2016 год в Самарской области наблюдается периодическое волнообразное увеличение заболеваемости ХГС с небольшими снижениями показателей с 5,2 до 58,0‰ – в 11,16 раза ( $p < 0,01$ ). С 2017 по 2018 год отмечалось небольшое снижение показателей заболеваемости ХГС в Самарской области с 58,0 до 56,2‰. Максимальная заболеваемость ХГС детского населения Самарской области отмечалась в 2002 и 2012 годах и составила 7,1 и 7,2‰ соответственно. Минимальный показатель заболеваемости ХГС наблюдался в 2017 году – 1,9‰. Изучение особенностей проявления эпидемического процесса хронических гепатитов, факторов риска необходимо для последующей разработки мероприятий по предотвращению роста заболевания и прогнозированию развития заболеваемости.

**Ключевые слова:** хронический гепатит С, заболеваемость, показатель, население, дети.

### Summary

**Research objective.** Analysis of the features of the manifestations of the epidemic process of chronic hepatitis C (HCV) in Samara Region from 1997 to 2018. **Materials and methods.** The data of official statistics were analyzed: the materials of the Federal Service for Supervision in the Field of Consumer Protection and Human Welfare, the Office of the Federal Service for Supervision in the Field of Consumer Protection and Human Welfare in Samara Region. **Results.** From 1997 to 2016, in the Samara region there is a periodic wave-like increase in the incidence of HCV with small decreases in indicators from 5.2 to 58.0/0000 – by 11.16 times ( $p < 0.01$ ). From 2017 to 2018 there was a slight decrease in the incidence of HCV in Samara Region from 58.0 to 56.2/0000. The maximum incidence of HCV of the children's population of Samara Region was noted in 2002 and 2012 and amounted to 7.1 and 7.2/0000. The minimum incidence rate of HCV was observed in 2017 at 1.9/0000. Studying features of manifestation of epidemic process of chronic hepatitis, risk factors is necessary for the subsequent development of actions for prevention of growth of a disease and to forecasting of development of incidence.

**Key words:** chronic hepatitis C, incidence, indicator, population, children.

Вирусный гепатит по распространенности стойко занимает второе место в мире после гриппа и острых респираторных инфекций [1]. Всемирная организация здравоохранения назвала гепатит вирусной бомбой замедленного действия, тем самым привлекая внимание к огромным человеческим, социальным и экономическим потерям, связанным с этим заболеванием [2, 3]. Социальная значимость вирусного гепатита С (ВГС) определяется продолжающимся увеличением больных хронической формой HCV-инфекции в последние годы [4, 5]. Хронический гепатит С (ХГС) является одной из глобальных проблем здравоохранения, так как он

часто приводит к развитию цирроза и рака печени, смерти пациента, а также является ведущей причиной трансплантации печени в США, Европейском союзе и России [6, 7–11]. В России зарегистрировано около 5 млн граждан, инфицированных вирусом гепатита С, из них около 2 млн больных ХГС. В 65 % случаев – это пациенты активного, трудоспособного возраста, от 30 до 50 лет [12, 13]. Изучение особенностей проявления эпидемического процесса хронических гепатитов, факторов риска необходимо для последующей разработки мероприятий по предотвращению роста заболеваемости и прогнозированию развития эпидемического процесса.

**Цель исследования** – провести анализ динамики заболеваемости впервые выявленного хронического гепатита С в Самарской области за период 1997–2018 годов.

### Материал и методы

Для анализа заболеваемости впервые выявленным ХГС в Самарской области были использованы материалы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области. Обработку и статистический анализ данных осуществляли с

использованием пакетов прикладных программ Microsoft Office 2010 и CorelDraw 13.

### Результаты и их обсуждение

Официальная регистрация хронических гепатитов в Самарской области была начата в 1997 году.

При рассмотрении динамики заболеваемости впервые выявленным хроническим гепатитом С в Самарской области за период 1997–2016 годы наблюдалось динамическое повышение заболеваемости ХГС (рис. 1). Резкий рост показателей заболеваемости ХГС отмечался с 1999 по 2001 год с 6,7 до 32,6‰, что составило 4,86 раза ( $p < 0,01$ ).

С 2001 по 2016 год прослеживается периодическое волнообразное увеличение заболеваемости ХГС с небольшими снижениями показателей. В этот период отмечалось небольшое снижение показателей заболеваемости в 2002-м, 2003-м, 2005 годах до 29,0‰. Максимальный подъем заболеваемости в Самарской области регистрировался в 2016 году до 58,0‰. С 1997 по 2018 год темпы роста заболеваемости увеличились с 5,2 до 56,2‰ в 10,8 раза ( $p < 0,01$ ).

Нами был проведен сравнительный анализ динамики заболеваемости ХГС и наркоманией в период 1997–2018 годов. Следует отметить, что оба процесса тесно связаны. Пик регистрируемой заболеваемости наркоманией отмечался в 2000 году (127,5‰). На следующий год произошел рост показателей заболеваемости ХГС с 20,2 до 32,6‰ на 38 %. В 2015 году по сравнению с 2014-м отмечалось повышение показателей заболеваемости наркоманией с 17,4 до 28,1‰. В 2016 году произошел скачок показателей заболеваемости ХГС по сравнению с 2015-м с 52,4 до 58,0‰ (рис. 2).

При рассмотрении динамики заболеваемости ХГС в Самарской области с 1997 по 2018 год в различных возрастных группах выявлены разнонаправленные тенденции (рис. 3). За весь исследуемый

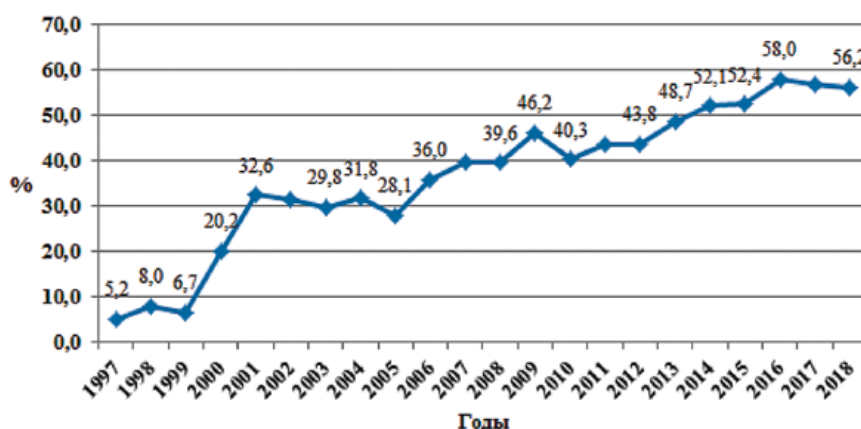


Рисунок 1. Динамика заболеваемости впервые выявленным хроническим гепатитом С в Самарской области в 1997–2018 годах.

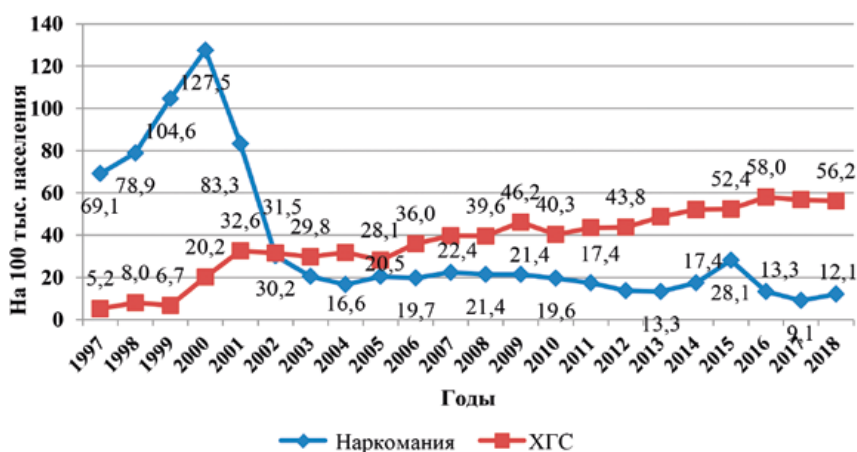


Рисунок 2. Заболеваемость наркоманией и острым гепатитом С в Самарской области в 1997–2018 годах.

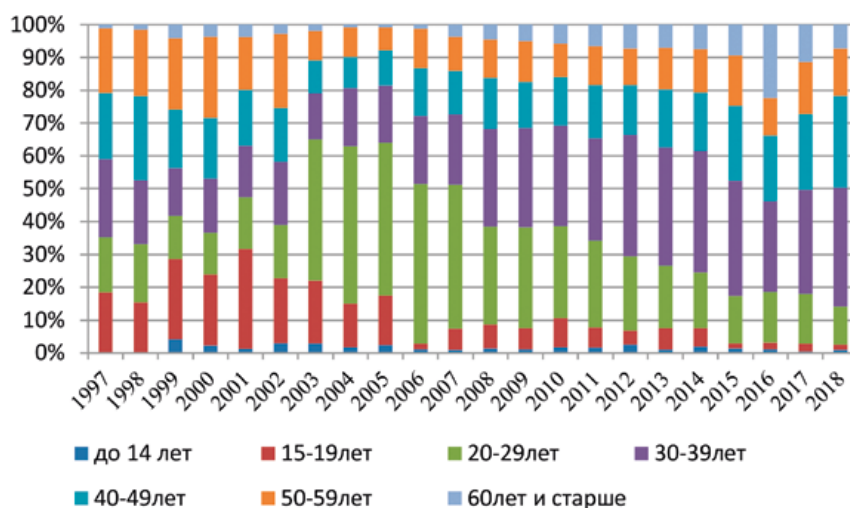


Рисунок 3. Структура заболеваемости ХГС в Самарской области в 1997–2018 годах.

период доля детей с ХГС возраста до 14 лет не превышала 2,9 % в 2003 году, 2,5 % – в 2012-м. Рост удельного веса больных возраста

15–19 лет наблюдался с 1997 по 2001 год с 18,5 до 30,4%. С 2002 по 2018 год произошло снижение доли больных данной возрастной



категории с 19,8 до 1,6% – в 12,4 раза ( $p < 0,01$ ). Группой риска зарегистрирована возрастная категория 20–29 лет с 2003 по 2007 год, удельный вес больных составил 43–48%. Пик доли больных ХГС возраста 20–29 лет наблюдался в 2006 году – 48,7%. С 2007 по 2018 год произошло снижение доли данной возрастной категории в 3,8 раза ( $p < 0,01$ ) с 43,8 до 11,6%. С 2006 года произошло перераспределение возрастной категории с максимальными долями ХГС. В период 2006–2018 годов отмечалось возрастание удельного веса больных ХГС возраста 30–39 лет с 20,6 до 36,2% – в 1,76 раза ( $p < 0,01$ ).

Доля больных ХГС возраста 40–49 лет находилась в пределах 20%. В отдельные годы (1998, 2015, 2017, 2018) удельный вес пациентов данной возрастной группы достигал 23–28%. Рост доли больных ХГС возраста 50–59 лет наблюдался с 1997 по 2000 год с 19,7 до 24,6%. С 2003 по 2018 год удельный вес данной категории больных не превышал 15,8% в 2017-м. В возрастной категории 60–69 лет пик доли составил 22,4% в 2016 году, в 1997–2018 годах доля больных колебалась от 1,1 до 11,4% в 2017 году.

В возрастной структуре детского населения больных ХГС в Самарском регионе группой риска с 1997 по 2014 год были дети с ХГС в возрасте до 14 лет. В 2001 году зарегистрирован пик заболеваемости детей в возрасте до 14 лет (56,2%). С 2001 по 2015 год удельный вес детей в возрасте до 14 лет снизился до 11,1% в 5,1 раза ( $p < 0,01$ ).

Детей с ХГС в возрасте 1–2 лет также можно отнести к группе риска, так как повышенный удельный вес заболеваемости отмечался с 2008 по 2013 год и составлял от 40 до 47%. Доля детей до года с ХГС за период 2001–2018 годов варьировала с 6,3% в 2001-м до 17,6% в 2018-м. Следует отметить, что в данный период отмечался пик доли удельного веса возрастной

категории детей до года с ХГС в 2013–2014 годах (33,4–36,4%). В 2018 году удельный вес заболеваемости ХГС в Самарской области детей 1–2 лет снизился до 17,6%.

Таким образом, следует отметить, что одной из причин темпов роста заболеваемости ХГС в Самарской области является интенсивность заболеваемости наркоманиями. При росте заболеваемости наркоманией происходило повышение показателей заболеваемости ХГС. Изучение особенности развития эпидемиологической ситуации гепатитов необходимо для разработки мероприятий, предотвращающих рост заболеваемости ХГ. В связи с отсутствием иммунопрофилактики против гепатита С необходим поиск альтернативных способов снижения заболеваемости HCV-инфекцией, одним из которых является противовирусная терапия больных ХГС, так как она предотвращает дальнейшую передачу вируса и тем самым способствует снижению заболеваемости ХГС.

#### Список литературы

1. Плотникова Е. Ю., Карягина М. С., Шамрай М. А., Зинчук С. Ф., Баранова Е. Н., Максимов С. А. Магниево-цинковый статус у пациентов с хроническими гепатитами В и С. *РМЖ Медицинское обозрение*. 2017; 2: 60–64. For citation: Plotnikova E. Yu., Karyagina M. S., Shamray M. A., Zinchuk S. F., Baranova E. N., Maksimov S. A. Magniyevy-tsinkovyy status u patsiyentov s khronicheskimi gepatitami B i C. *RMZh Meditsinskoye obozreniye*. 2017; 2: 60–64 (In Russian).
2. Макашова В. В., Омарова Х. Г., Хохлова О. Н., Лукашенко Т. Н. Хронический вирусный гепатит С с исходом в цирроз и гепатоцеллюлярную карциному. *РМЖ «Медицинское обозрение»*. 2018; 8 (II): 92–96. For citation: Makashova V. V., Omarova H. G., Hohlova O. N., Lukashenko T. N. Hronicheskij virusnyj gepatit S s iskhodom v cirroz i gepatotsellyulyarnuyu karcinomu. *RMZh Meditsinskoye obozreniye*. 2018; 8 (II): 92–96 (In Russian).
3. Csete J., Elliott R., Fisher B. *Viral Time Bomb: Health and Human Rights Challenges in Addressing Hepatitis C in Canada*. Toronto: Canadian HIV/AIDS Legal Network, Centre for Addictions Research of BC and Centre for Applied Research in Mental Health and Addiction. (Электронный ресурс). URL: <http://www.aidslaw.ca/site/wp-content/uploads/2013/11/ViralTime-Bomb-ENG.PDF> (дата обращения: 15.04.2017).
4. Константинов Д. Ю. Влияние противовирусной терапии и генома вируса на степень выраженности жирового гепатоза у больных с хроническим гепатитом С с липидным стресс-синдромом. *Аспирантский вестник Поволжья*. 2016; 16 (1–2): 82–86. For citation: Konstantinov D. Yu. Vliyanie protivovirusnoj ter-

apii i genoma virusa na stepen' vyrazhennosti zhirovogo gepatoza u bol'nyh s khronicheskim gepatitom C s lipidnym stress-sindromom. *Aspirantskiy vestnik Povolzh'ya*. 2016; 16 (1–2): 82–86 (In Russian).

5. Шахильдьян И. В., Михайлов М. И., Онищенко Г. Г. Парентеральные вирусные гепатиты (эпидемиология, диагностика, профилактика). М. ВУНМЦ МЗРФ. 2015; 384. For citation: Shahgil'dyan I. V., Mihajlov M. I., Onishchenko G. G. Parenteral'nye virusnye gepatity (epidemiologiya, diagnostika, profilaktika). M. VUNMC MZRF. 2015; 384 (In Russian).
6. Корнилова Е. Б., Ермолаева А. Д., Давыдовская М. В., Ермолаева Т. Н., Полякова К. И., Холонья-Волооскова М. Э., Кокушкин К. А. Организация медицинской помощи и лекарственное обеспечение больных хроническим гепатитом С: современное решение актуальной проблемы. *Клиническая фармакология и терапия*. 2017; 26 (5): 92–96. For citation: Kornilova E. B., Ermolaeva A. D., Davydovskaya M. V., Ermolaeva T. N., Polyakova K. I., Holovnya-Voloskova M. E., Kokushkin K. A. Organizatsiya medicinskoj pomoshchi i lekarstvennoe obespechenie bol'nyh khronicheskim gepatitom S: sovremennoe reshenie aktual'noj problemy. *Klinicheskaya farmakologiya i terapiya*. 2017; 26 (5): 92–96 (In Russian).
7. Simmons B, et al. Long-term treatment outcomes of patients infected with hepatitis C virus: a systematic review and meta-analysis of the survival benefit of achieving a sustained virological response. *Clin Infect Dis* 2015; 61 (5): 730–40.
8. Ярошенко Е. Б., Мойсюк Я. Г. Актуальная проблема: лечение HCV инфекции в посттрансплантационном периоде. *Трансплантология* 2010; 1: 112–4. For citation: Yaroshenko E. B., Mojsyuk YA. G. Aktual'naya problema: lechenie HCV infekcii v posttransplantacionnom periode. *Transplantologiya* 2010; 1: 112–4 (In Russian).
9. Готье С. В., Мойсюк Я. Г., Попцов В. Н. и др. Отдаленные результаты трансплантации трупной печени. *Вестник трансплантологии и искусственных органов* 2014; 16 (3): 45–53. For citation: Got'e S. V., Mojsyuk YA. G., Popstov V. N. i dr. Otdalennyye rezul'taty transplantatsii trupnoj pecheni. *Vestnik transplantologii i iskusstvennyh organov* 2014; 16 (3): 45–53 (In Russian).
10. Kornilova E, Kornilov M, Moysyuk Y, Gautier S. Evaluation of results HCV treatment after liver transplantation. *Transplantation* 2016; 100 (S5): S181.
11. Kornilova E, Tsirulnikova O, Kornilov M, Gautier S. HCV treatment after liver transplantation 2006–2016: result assessment. *Transplantation* 2016; 100 (7S): S573.
12. Патлусов Е. П., Понежева Ж. Б., Маннанова И. В. Роль метаболических и иммунологических нарушений в прогрессировании хронического гепатита С. *РМЖ*. 2019; 10: 7–11. For citation: Patlusov E. P., Ponezheva Zh. B., Mannanova I. V. Rol' metabolicheskikh i immunologicheskikh narushenij v progressirovanii hronicheskogo gepatita S. *RMZh*. 2019; 10: 7–11 (In Russian).
13. Чуланов В. П., Исаков В. А., Жданов К. В., Бакулин И. Г., Бурневич Э. З., Латарска-Смуга Д. Промежуточные результаты международного многоцентрового проспективного наблюдательного исследования MOSAIC по оценке эпидемиологии, субъективных и экономических исходов лечения хронического гепатита С. *Инфекционные болезни*. 2018; 16 (1): 5–14. For citation: Chulanov V. P., Isakov V. A., Zhdanov K. V., Bakulin I. G., Burnevich E. Z., Latarska-Smuga D. Intermediate results of the international multicenter prospective observational study MOSAIC on the assessment of epidemiology, subjective and economic outcomes of treatment of chronic hepatitis C. *Infectious diseases*. 2018; 16 (1): 5–14 (In Russian).



# Вирулицидная активность импульсного ультрафиолетового излучения сплошного спектра в отношении коронавируса SARS-CoV-2

А. Ю. Зверев, к.б.н., начальник научно-исследовательского отдела<sup>1</sup>

С. В. Борисевич, д.б.н., проф., член-корр. РАН, начальник<sup>1</sup>

Н. Я. Чепуренков, к.т.н., с.н.с. научно-исследовательского отдела<sup>1</sup>

Д. Н. Масякин, к.б.н., с.н.с. научно-исследовательского отдела<sup>1</sup>

Е. А. Ковальчук, к.м.н., н.с. научно-исследовательского отдела<sup>1</sup>

В. А. Быков, к.т.н., н.с. научно-исследовательского отдела<sup>1</sup>

В. В. Труфанова, м.н.с. научно-исследовательского отдела<sup>1</sup>

А. В. Тутельян, д.м.н., член-корр. РАН, зав. лабораторией инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи<sup>2</sup>

Е. В. Тиванова, рук. направления лабораторной медицины и продвижения лабораторных услуг отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии<sup>2</sup>

О. А. Квасова, врач-эпидемиолог, рук. эпидемиологической службы<sup>2</sup>

В. Г. Акимкин, д.м.н., проф., акад. РАН, директор<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «48-й центральный научно-исследовательский институт» Минобороны России, г. Сергиев Посад

<sup>2</sup>ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, г. Москва

## Virucidal activity of pulsed ultraviolet radiation of continuous spectrum against SARS-CoV-2 coronavirus

A. Yu. Zverev, S. V. Borisevich, N. Ya. Chepurenkov, D. N. Masyakin, E. A. Kovalchuk, V. A. Bykov, V. V. Trufanova, A. V. Tutelyan, E. V. Tivanova, O. A. Kvasova, V. G. Akimkin

The 48<sup>th</sup> Central Research Institute of the Ministry of Defense of Russia, Sergiev Posad; Central Research Institute of Epidemiology, Moscow; Russia

### Резюме

Изучено воздействие импульсного ультрафиолетового (УФ) излучения сплошного спектра на инактивацию нового коронавируса SARS-CoV-2 на металлических поверхностях. Подтверждена способность генераторов импульсного УФ-излучения сплошного спектра полностью инактивировать возбудитель COVID-19 в течение 3 минут («Альфа-06») и 6 минут 45 секунд («Альфа-09») работы установок. Показано, что применение установок высокоинтенсивного импульсного УФ-излучения сплошного спектра в общем комплексе санитарно-гигиенических мероприятий в течение длительного времени (5 месяцев) позволяет обезопасить персонал медицинских организаций, в частности сотрудников лабораторного ПЦР-центра, от заболевания новой коронавирусной инфекцией COVID-19.

Ключевые слова: новый коронавирус, COVID-19, импульсное УФ-излучение, вирулицидное действие, обеззараживание воздуха и поверхностей.

### Summary

The effect of pulsed ultraviolet (UV) radiation of a continuous spectrum on the inactivation of the novel SARS-CoV-2 coronavirus on metal surfaces was studied. The ability of generators of pulsed UV radiation of a continuous spectrum to completely inactivate the causative agent of COVID-19 within 3 minutes (Alpha-06) and 6 minutes and 45 seconds (Alpha-09) of the installation was confirmed. It has been shown that the use of high-intensity pulsed UV radiation of a continuous spectrum in the general complex of sanitary and hygienic measures for a long time (5 months) allows the personnel of medical organizations, in particular, employees of the laboratory PCR centre, to be protected from the disease of the new coronavirus infection COVID-19.

Key words: new coronavirus, COVID-19, pulsed UV radiation, virucidal effect, disinfection of air and surfaces.

### Введение

В связи с пандемией COVID-19 государственные медицинские и противоэпидемические службы России и большинства стран мира предпринимают беспрецедентные меры по профилактике и ликвидации данной угрозы [1, 2, 3].

Основными путями передачи нового коронавируса SARS-CoV-2 являются воздушно-капельный (кашель и чихание) и контактный (через прикосновения). Коронавирус сохраняется в воздухе виде аэрозоля на протяжении 8–10 часов, на бумаге – 3 часа, на банкнотах – 4 дня, на дереве и одежде – 2 дня, на стекле – 4 дня, на металле и пластике – 7 дней [4]. Поэтому обязательному обеззараживанию должны подвергаться не только воздух, но и поверхности объектов в помещении [5, 6].

Наименее трудоемкими и универсальными методами, позволяющими одновременно обеззараживать воздух и поверхности помещений, являются аэрозольная обработка химическими дезинфектантами и облучение бактерицидным ультрафиолетовым излучением. Широкое использование аэрозольной дезинфекции ограничивается высокой токсичностью применяемых химических дезинфектантов и длительным временем (до 3–4 часов) воздействия, основная часть которого затрачивается на их нейтрализацию для безопасной эксплуатации помещений. При разработке конкретной бактерицидной установки на основе ультрафиолетовой технологии требуется знание ее биоцидных доз, которые необходимы для доказательства ее эффективности в отношении определенного микроорганизма или

вируса [7]. Значения этих доз необходимы для разработки оптимальных режимов работы бактерицидной установки для их инактивации в воздухе и (или) на открытых поверхностях. Режимы, сочетающие высокую степень инактивации конкретных микроорганизмов и вирусов (99,99–100%) за минимальное время обработки, смогут обеспечить высокую надежность дезинфекционных мероприятий в сочетании с низкой трудоемкостью.

В России и за рубежом в клиническую практику в качестве наиболее эффективного, оперативного и наименее трудоемкого метода активно внедряется ультрафиолетовая технология, использующая высокоинтенсивное ультрафиолетовое излучение сплошного спектра. Созданные на ее основе импульсные установки с ксеноновыми лампами, предназначенные для обеззараживания воздуха и открытых поверхностей помещений, демонстрируют высокую эффективность в отношении самых устойчивых микроорганизмов (MRSA, VRE, *C. difficile*, МЛУ-, ШЛУ-ТБ) и вирусов (полиомиелит, грипп А, гепатит С, аденовирус) за минимальное время (от 1 минуты) [8, 9, 10].

Исследование возможности высокоэффективного обеззараживания поверхностей, загрязненных коронавирусом SARS-CoV-2, с помощью ультрафиолетового (УФ) излучения сплошного спектра и определение вирулицидных доз для получения требуемого эффекта являются актуальной задачей, позволяющей грамотно разработать методы и регламенты обеззараживания помещений импульсными бактерицидными установками.

## Материалы и методы

Экспериментальные исследования эффективности инактивации коронавируса на поверхности с помощью импульсного УФ-излучения сплошного спектра проводились на базе 48-го ЦНИИ Минобороны России.

Исследования проводились с учетом основных требований санитарно-эпидемиологических правил СП 1.3.3118–13 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)», руководства Р 3.5.1904–04 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях», методическими указаниями МУ 3.5.2431–08 «Изучение и оценка вирулицидной активности дезинфицирующих средств» (2010), а также по общепринятым методикам, разработанным в ЦНИИ Минобороны России.

## Оборудование

В качестве источников импульсного УФ-излучения сплошного спектра в экспериментах использовались импульсные ксеноновые лампы, работающие в составе передвижной импульсной УФ-установки «Альфа-06» и переносной импульсной УФ-установки «Альфа-09». Установки генерируют импульсы света с частотами 2,5 и 3,3 Гц. Средняя электрическая мощность ксеноновой лампы установки «Альфа-06» составляла 1000 Вт, установки «Альфа-09» – 200 Вт. Соответственно пиковая мощность вспышки ультрафиолетового излучения достигала значений 900 и 170 кВт во всем диапазоне УФ-излучения.

## Тест-объекты

В качестве тест-объектов использовались металлические поверхности размером  $5 \times 5$  см из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т, равномерно загрязненные штаммами коронавируса.

## Тест-вирус

В исследованиях использовалась живая культура вируса SARS-CoV-2 (изолят В от 16.03.2020) с исходной биологической активностью  $5,8 \times 10^6$  БОЕ  $\times$  мл<sup>-1</sup>.

Определение биологической концентрации коронавируса (биологической активности, уровней контаминации) проводили на флаконах с монослоем суточного возраста клеток Vero C1008 (площадью 25 см<sup>2</sup>) методом негативных колоний под агаровым покрытием. Биологическую активность рассчитывали по формуле (1)

$$A = \frac{a_{cp} \cdot b_n}{c} \quad (1),$$

где А – биологическая активность (БОЕ  $\times$  мл<sup>-1</sup>);  $a_{cp}$  – среднее взвешенное число негативных колоний на флакон, рассчитывали по формуле (2) (БОЕ);  $b_n$  – степень наивысшего разведения; с – объем инокулята (мл).

$$A_{cp} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{b_n \left( \frac{1}{b_1} + \frac{1}{b_2} + \dots + \frac{1}{b_n} \right)} \quad (2),$$

где  $a_1$ – $a_n$  – среднее число негативных колоний с 1-го по n-е разведение исследуемого материала;  $b_1$ – $b_n$  – степень разведения исследуемого материала.

Уровни контаминации поверхности тест-объектов, соответственно инициальную и вторичную контаминации рассчитывали по формуле (3):

$$A_s = \frac{A \cdot V}{S} \quad (3),$$

где  $A_s$  – уровень контаминации (БОЕ  $\times$  см<sup>-2</sup>); V – объем сорбирующей жидкости, используемой для смыва биологического материала с поверхности (мл); S – площадь контаминации тест-объекта (см<sup>2</sup>).

Статистическую обработку данных проводили на основании вычисления среднего квадратического отклонения по результатам пяти экспериментов.

Персонал, проводящий исследования с микроорганизмами I–II групп патогенности, был обеспечен рабочей и защитной одеждой, средствами индивидуальной защиты и личной гигиены по регламентированным нормам. Испытания осуществлялись в «заразной» зоне по условиям максимально изолированной лаборатории.

## Порядок проведения испытаний

Испытания проводили в рабочем помещении «заразной» зоны при температуре воздуха  $24 \pm 1$  °C и относительной влажности  $42 \pm 3$  %.

Установку «Альфа-06» располагали боком к размещенным вертикально на высоте 1,0 м тест-объектам на расстоянии 2,0 м от них (рис. 1).





Рисунок 1. Схема облучения тест-объекта установкой «Альфа-06».

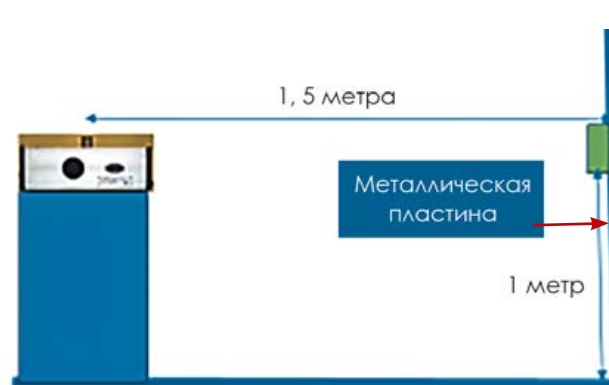


Рисунок 2. Схема облучения тест-объекта установкой «Альфа-09».

Установку «Альфа-09» располагали боком к размещенным вертикально на высоте 1,0 м тест-объектам на расстоянии 1,5 м от них (рис. 2).

Испытания установок проводились в штатных режимах работы «Бактерицидный», «Спороцидный», «Туберкулоцидный и фунгицидный», предназначенных для обеззараживания поверхностей (табл. 1).

Первоначально готовили монослой суточного возраста культуры клеток Vero во флаконах. Для этого из флаконов с монослоем клеток, отобранных для опыта, после термостатирования сливали ростовую среду и маркировали их. На тест-объекты наносили по 0,1 мл исходной культуры вируса с биологической активностью  $1,0 \times 10^6$  БОЕ  $\times$  мл<sup>-1</sup>. Этот объем равномерно распределяли по всей поверхности тест-объекта стеклянным шпателем. Тест-объекты распределялись на контрольные и опытные. Контрольными служили тест-объекты на момент нанесения коронавируса, опытными – после их облучения с различной экспозицией с помощью импульсных УФ-установок. На каждом режиме облучалось по пять тест-объектов.

Пробы с тест-объектов до и после облучения отбирали методом смыва двумя марлевыми тампонами (увлажненным и сухим). Каждая проба подвергалась ручному встряхиванию в течение 3 минут в 10 мл сорбирующей жидкости.

Для определения в пробах биологической активности коронавируса в каждый флакон с монослоем вносили по 0,5 мл соответствующего разведения сорбирующей жидкости и, покачивая флакон, равномерно распределяли инокулят по всему монослою. Флаконы укладывали горизонтально, при этом поверхность с инфицированным клеточным монослоем находилась внизу. Флаконы инкубировали в термостате при температуре  $37,0 \pm 0,5$  °C в течение 60 минут. После инкубирования инокулят удаляли пипеткой, и в каждый флакон вносили по 10 мл первичного агарового покрытия, доведенного до температуры  $42,0 \pm 0,5$  °C. Далее флаконы укладывали горизонтально, при этом поверхность с инфицированным монослоем находилась внизу. После затвердевания покрытия (10–15 минут) флаконы переворачивали монослоем вверх и помещали в термостат с температурой  $37,0 \pm 0,5$  °C на 48 часов. По истечении срока инкубации с целью окрашивания монослоя культуры клеток во флаконы вносили вторичное агаровое покрытие, содержащее нейтральный красный, в объеме

**Таблица 1**  
**Длительность облучения тест-объектов, контаминированных коронавирусом SARS-CoV-2, с помощью импульсных УФ-установок серии «Альфа»**

| Режимы обеззараживания поверхностей           | Эффективное время воздействия |             |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|-------------|
|                                               | «Альфа-06»                    | «Альфа-09»  |
| Режимы 1, 4 («Бактерицидный»)                 | 2 мин.                        | 3 мин. 39 с |
| Режимы 2, 5 («Спороцидный»)                   | 3 мин.                        | 6 мин. 45 с |
| Режимы 3, 6 («Туберкулоцидный и фунгицидный») | 6 мин. 30 с                   | 14 мин. 3 с |

10 мл и продолжали инкубировать при температуре  $37,0 \pm 0,5$  °C в течение 24 часов. После чего подсчитывали количество негативных колоний. Испытания сопровождалось постановкой следующих контролей: контроль исходной биологической активности коронавируса; контроль разводящей (сорбирующей) жидкости, контроль культуры клеток Vero 1008.

### Результаты исследований

Результаты определения уровней исходной и остаточной контаминации тест-объектов, контаминированных коронавирусом, а также эффективность их обеззараживания установкой «Альфа-06» для режимов № 1–3 представлены в табл. 2.

Результаты определения уровней исходной и остаточной контаминации тест-объектов, контаминированных коронавирусом, а также эффективность их дезинфекции установкой «Альфа-09» для режимов № 4–6 представлены в табл. 3.

Результаты экспериментов позволяют констатировать, что импульсное ультрафиолетовое излучение сплошного спектра, генерируемое установками «Альфа-06» и «Альфа-09» обладает высокой вирулицидной активностью в отношении коронавируса SARS-CoV-2 вплоть до полной его инактивации (100 %).

Испытания импульсных установок показали, что эффективность обработки поверхности установкой «Альфа-06» при использовании режима «Бактерицидный» составляет 99,98 % за 2 минуты воздействия, режимов «Спороцидный» и «Туберкулоцидный и фунгицидный» – 100 % за 3 минуты и 6 минут 30 секунд соответственно. Эффективность обработки поверхности установкой «Альфа-09» при использовании режима «Бактерицидный» составляет 99,99 % за 3

**Таблица 2**  
**Эффективность обеззараживания тест-объектов установкой «Альфа-06»**

| Среднее значение исходного уровня контаминации тест-объекта, $n \times 10^3$ БОЕ $\times$ см <sup>-2</sup> |             | Значение остаточного уровня контаминации, БОЕ·см <sup>-2</sup> |                       |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                            |             | Режим 1 «Бактерицидный»                                        | Режим 2 «Спороцидный» | Режим 3 «Туберкулоцидный и фунгицидный» |
| 0 мин.                                                                                                     | 6,5 мин.    | Среднее                                                        | Среднее               | Среднее                                 |
| 3,62 ± 0,28                                                                                                | 2,95 ± 0,16 | 0,72 ± 0,60                                                    | 0                     | 0                                       |

**Таблица 3**  
**Эффективность обеззараживания тест-объектов установкой «Альфа-09»**

| Среднее значение исходного уровня контаминации тест-объекта, $n \times 10^3$ БОЕ $\times$ см <sup>-2</sup> |             | Значение остаточного уровня контаминации, БОЕ·см <sup>-2</sup> |                       |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                            |             | Режим 4 «Бактерицидный»                                        | Режим 5 «Спороцидный» | Режим 6 «Туберкулоцидный и фунгицидный» |
| 0 мин.                                                                                                     | 14,0 мин.   | Среднее                                                        | Среднее               | Среднее                                 |
| 3,62 ± 0,28                                                                                                | 2,63 ± 0,21 | 0,48 ± 0,44                                                    | 0                     | 0                                       |

минуты 39 секунд воздействия, режимов «Спороцидный» и «Туберкулоцидный и фунгицидный» – 100 % за 6 минут 45 секунд и 14 минут 3 секунды соответственно.

Полученные результаты позволяют определить летальные поверхностные бактерицидные дозы импульсного ультрафиолетового излучения сплошного спектра, требуемые для полного обезвреживания поверхностей от SARS-CoV-2. Так, для достижения 100%-ной его инактивации на металлической поверхности требуются бактерицидные дозы (в спектральном интервале 200–300 нм) до 30 мДж/см<sup>2</sup>, а оценка пороговых доз (90%-ная эффективность) дает значения, не превышающие  $D_{90} = 4$  мДж/см<sup>2</sup>. Эти данные позволяют разработать режимы работы импульсных УФ-установок и порядок обработки помещений с позиций доказательной медицины.

Следует подчеркнуть, что эффективность высокоинтенсивного УФ-излучения сплошного спектра была не раз доказана в конкретных ситуациях с круглосуточным производственным циклом и необходимостью обеззараживания не только воздуха, но и поверхностей. В этих случаях недостаточно применения бактерицидных УФ-облучателей закрытого типа (не происходит обеззараживания рабочих поверхностей) или настенных бактерицидных УФ-облучателей открытого типа (необходимо длительное время [около часа] работы облучателя при отсутствии людей).

Лабораторный центр ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, выполняющий работы по приему и диагностике биоматериала от населения, потенциально содержащего новый коронавирус SARS-CoV-2, был оснащен российскими импульсными ультрафиолетовыми установками серии «Альфа». С их помощью для предупреждения циркуляции возбудителей вирусной инфекции круглосуточно проводится дезинфекция по типу заключительной более 50 лабораторных помещений центра с интервалом 2–3 часа между сеансами работы УФ-облучателей.

С начала марта по август текущего года в зоне повышенного эпидемиологического риска, которой являются помещения центра, круглосуточно находились около 40 сотрудников, выполняющих производственные операции по определению наличия РНК нового коронавируса SARS-CoV-2 в биологическом материале пациентов. За указанный период лабораторным персоналом было проведено более

750 тысяч ПЦР-исследований при пропускной способности центра от 2500 анализов в сутки в марте до 10000 в июле. Применение установок высокоинтенсивного импульсного УФ-излучения сплошного спектра в общем комплексе мероприятий, обеспечивающих санитарно-эпидемиологическое благополучие медицинского персонала, позволило выдержать заданный график работы центра, что явилось чрезвычайно важным в период развития пандемии и экспоненциального роста заболеваемости новой коронавирусной инфекцией. У работающего персонала не было отмечено случаев заражения и вынужденной самоизоляции, поступления сотрудников центра в профильные стационары с диагнозом COVID-19.

Опыт практического применения установок, генерирующих высокоэффективное импульсное УФ-излучение сплошного спектра, а также полученные экспериментальные результаты позволяют рекомендовать использование подобного оборудования для обеззараживания помещений при проведении в них противоэпидемических мероприятий, связанных с высоким риском заноса и дальнейшего распространения возбудителя коронавирусной инфекции.

#### Список литературы

1. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Версия МЗ РФ и Роспотребнадзора – 1 (29.01.2020).
2. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Guidance for wearing and removing personal protective equipment in healthcare settings for the care of patients with suspected or confirmed COVID-19. Stockholm: ECDC; 2020.
3. Профилактика заноса и распространения COVID-19 в медицинских организациях. Временные методические рекомендации. Версия 2 от 14.05.2020. // Брико Н.И., Зуева А.П., и соавторы. 2020. 46 с.
4. Alex Chin, Julie Chu, Mahen Perera, Kenrie Hui, Hui-Ling Yen. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions // medRxiv. 2020–03–27.
5. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность. СанПиН 2.1.3.2630–10, 2016.
6. Об инструкции по проведению дезинфекционных мероприятий для профилактики заболеваний, вызываемых коронавирусами. Письмо Роспотребнадзора № 02/770–2020–32 от 23.01.2020.
7. Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях. Руководство Р 351904–04. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2005. 46 с.
8. Н.В. Шестопалов, В.Г. Акимкин и соавторы. Исследование бактерицидной эффективности обеззараживания воздуха и открытых поверхностей импульсным ультрафиолетовым излучением сплошного спектра. Медицинский алфавит. Эпидемиология и гигиена, 2017, т. 2, № 18, стр. 5–8.
9. Stibich M., Stachowiak J., Tanner B., Berkeiser M., Moore L., Raad I., Chermaly R.F. Evaluation of a pulsed-xenon ultraviolet room disinfection device for impact on hospital operations and microbial reduction. Infection Control & Hospital Epidemiology, Mar 2011, vol. 32, N3, pp. 286–288.
10. Priya Sampathkumar, Carla Folkert, Jean E. Barth and other. A trial of pulsed xenon ultraviolet disinfection to reduce Clostridioides difficile infection. American Journal of Infection Control, 2019, vol. 47, pp. 406–408.

**Для цитирования:** Зверев А.Ю., Борисевич С.В., Чепуренков Н.Я., Масякин Д.Н., Ковальчук Е.А., Быков В.А., Труфанова В.В., Тутельян А.В., Тиванова Е.В., Квасова О.А., Акимкин В.Г. Вирулицидная активность импульсного ультрафиолетового излучения сплошного спектра в отношении коронавируса SARS-CoV2. Медицинский алфавит. 2020; (18): 55–58. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-55-58>.

**For citation:** Zverev A. Yu., Borisevich S. V., Chepurenkov N. Ya., Masyakin D. N., Kovalechuk E. A., Bykov V. A., Trufanova V. V., Tutelyan A. V., Tivanova E. V., Kvasova O. A., Akimkin V. G. Virucidal activity of pulsed ultraviolet radiation of continuous spectrum against SARS-CoV2 coronavirus. Medical alphabet. 2020; (18): 55–58. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-55-58>.





# НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ

ИМПУЛЬСНЫХ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ УСТАНОВОК СЕРИИ «АЛЬФА»  
для оперативного обеззараживания воздуха и поверхностей помещений

**STOP**  
COVID-19



эффективность  
99,99%



мобильность



дистанционное  
управление



контроль бактерицидной  
дозы излучения



компьютеризованная  
система управления



журнал  
обработки

## АЛЬФА-06

ПЕРЕДВИЖНАЯ



## РЕКОМЕНДУЕМЫЙ РЕЖИМ

для обеззараживания поверхностей  
от **SARS-CoV-2** в зависимости  
от выбранного расстояния и модели установки

| Режим                   | Расстояние | Время         | Эффективность |
|-------------------------|------------|---------------|---------------|
| АЛЬФА-06<br>Спороцидный | 1 м        | 45 сек        | 99,99 %       |
|                         | 2 м        | 3 мин         |               |
|                         | 3 м        | 6 мин 45 сек  |               |
| АЛЬФА-09<br>Спороцидный | 1 м        | 3 мин         | 99,99 %       |
|                         | 2 м        | 12 мин        |               |
|                         | 2,5 м      | 18 мин 44 сек |               |

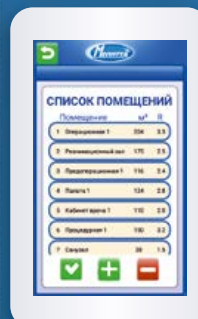
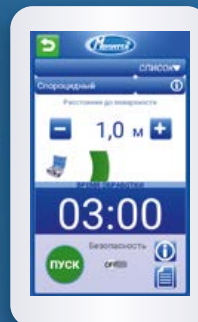
## АЛЬФА-09

ПЕРЕНОСНАЯ



## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Сенсорная панель и пульт дистанционного управления работой установки
- Система безопасности от несанкционированного доступа в обрабатываемое помещение
- Встроенный журнал обработок помещений:
  - полный перечень обрабатываемых помещений с возможностью его корректировки и сортировки по названию и дате обработки
  - дистанционный контроль обработки с получением всей необходимой информации
  - отправка данных на принтер по Wi-Fi



Научно-Производственное Предприятие «Мелитта»



(495) 729-35-34, 8 (800) 200-67-40



mail@melitta-uv.ru



www.melitta-uv.ru



7-9 сентября 2020 года

## **XII Ежегодный Всероссийский интернет-конгресс по инфекционным болезням с международным участием «Инфекционные болезни в современном мире: диагностика, лечение и профилактика»**

### **Онлайн трансляция**

#### **Уважаемые коллеги!**

В связи с эпидемиологической ситуацией в Российской Федерации и мире по коронавирусной инфекции COVID-19, сохраняющимся противозидемическим режимом, который ограничивает возможность проведения массовых мероприятий, оргкомитетом конгресса принято решение провести 7–9 сентября 2020 года XII Ежегодный Всероссийский Конгресс по инфекционным болезням с международным участием «Инфекционные болезни в современном мире: диагностика, лечение и профилактика» в формате ИНТЕРНЕТ-КОНГРЕССА.

Чтобы стать участником интернет-конгресса, необходимо до 31 августа 2020 года заполнить форму регистрации на сайте [www.congress-infection.ru](http://www.congress-infection.ru). Участие в интернет-конгрессе бесплатное.

Всем участникам, ранее оплатившим регистрационный взнос за участие в мероприятии 30 марта – 1 апреля 2020 года, предлагается сохранить произведенную оплату для участия в конгрессе 2021 года.

Все тезисы, отправленные до 01.07.2020 и одобренные научным комитетом, будут размещены на сайте к началу интернет-конгресса. Документы по предстоящему интернет-конгрессу планируются к аккредитации комиссией по непрерывному медицинскому образованию Минздрава России.

**Оргкомитет Конгресса**

#### **Научная программа**

В рамках работы Конгресса планируется проведение симпозиумов, посвященных следующим вопросам:

- Эпидемиологический надзор за инфекционными и паразитарными болезнями
- Фундаментальные исследования в области эпидемиологии и инфекционной патологии
- Демографическая и социально-экономическая оценка инфекционных болезней. Заболеваемость и смертность от инфекционных болезней
- Новое в изучении возбудителей и патогенеза инфекционных заболеваний
- Актуальные вопросы инфекционных болезней детей и взрослых
- Новые и возвращающиеся инфекции
- Диагностика инфекционных болезней: лабораторная, клиническая, эпидемиологическая
- Интенсивная терапия и реанимация инфекционных больных
- Инфекционные болезни и коморбидность. Сочетанные инфекции
- Противовирусная и антибактериальная терапия
- Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи. Заболеваемость инфекционными болезнями медицинского персонала
- Интенсивная терапия и реанимация инфекционных больных
- Иммунопрофилактика инфекционных болезней
- Роль общественных организаций и СМИ в борьбе с инфекционными болезнями

#### **Выставка on-line**

В рамках работы Конгресса пройдет выставка производителей фармацевтических препаратов, вакцин, иммуноглобулинов, средств диагностики и лабораторного оборудования, продуктов лечебного питания, биологически активных и пищевых добавок и др.

#### **Контакты**

**Медицинское Маркетинговое Агентство / On-line регистрация.**

Телефон/факс: +7 (495) 139 8070, +7 (968) 916 9537; e-mail: [infection@mm-agency.ru](mailto:infection@mm-agency.ru)

**Участие коммерческих компаний в выставке и научной программе Конгресса (только для юр.лиц)**

**Захаров Сергей Валентинович.** E-mail: [zsv@mm-agency.ru](mailto:zsv@mm-agency.ru). Телефон: +7 (925) 839-6397

**Макарова Татьяна Владимировна.** E-mail: [mtv@mm-agency.ru](mailto:mtv@mm-agency.ru). Телефон: +7 (495) 517-7055

**Усенко Денис Валериевич.** E-mail: [congress@nnoi.ru](mailto:congress@nnoi.ru). Телефон: +7 (925) 518-4791

#### **Тезисы**

**Шамова Елена.** Телефон: +7 (968) 916 9537. E-mail: [infection@mm-agency.ru](mailto:infection@mm-agency.ru)

[www.congress-infection.ru](http://www.congress-infection.ru)

# Эффективность и безопасность применения препарата на основе интерферона альфа-2b с витаминами С и Е для лечения и профилактики врожденной пневмонии

**Т. А. Руженцова**, д.м.н., рук. отдела клинических исследований  
**Д. А. Хавкина**, статистик отдела клинических исследований  
**П. В. Чухляев**, методист отдела клинических исследований  
**Е. К. Шушакова**, м.н.с. клинического отдела инфекционной патологии

ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, г. Москва

## *Efficacy and safety of interferon alfa-2b in combination with vitamins C and E in treatment and prevention of neonatal congenital pneumonia*

T. A. Ruzhentsova, D. A. Khavkina, P. V. Chukhlaev, E. K. Shushakova

Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia

### Резюме

В статье представлены результаты анализа опубликованных в течение 25 лет работ, посвященных эффективности и безопасности применения интерферона альфа-2b в сочетании с витаминами С и Е для терапии и профилактики врожденной пневмонии. Цель работы – суммировать и оценить результаты проведенных исследований по эффективности и безопасности применения препарата на основе интерферона альфа-2b в сочетании с аскорбиновой кислотой и ацетатом альфа-токоферола в комплексной терапии и для профилактики врожденной пневмонии. Материалы и методы. В соответствии с целью проведен анализ доступных публикаций. Отобраны исследования, в которых представлены характеристики сравниваемых групп, получавших различную терапию, проведены качественный анализ результатов и статистическая обработка данных. Результаты. Из более чем ста публикаций отобраны четыре, в которых представлены данные о формировании и характеристиках сравниваемых групп, проведен подробный анализ полученных результатов с применением статистических методов. В трех исследованиях изучали эффективность и безопасность применения препарата на основе интерферона альфа-2b в сочетании с витаминами С и Е для лечения врожденной пневмонии. Профилактическое действие препарата оценено в одном исследовании. Выводы. Добавление в схему лечения врожденной пневмонии комбинированного препарата на основе интерферона альфа-2b в сочетании с витаминами С и Е (Виферон®) приводит к достоверному сокращению продолжительности симптоматики, периода госпитализации, необходимости применения ИВЛ, длительности выделения возбудителей. Интерферонотерапия обеспечивает профилактику осложнений и повторных эпизодов инфекционных заболеваний. Применение препарата Виферон® у беременных способствует снижению риска врожденной пневмонии и улучшению показателей состояния здоровья новорожденных.

**Ключевые слова:** беременность, Виферон®, врожденная пневмония, интерферон, интерферон альфа-2b, новорожденные, перинатальная патология, пневмония, урогенитальные инфекции.

### Summary

The article presents the results of analysis of works published over 25 years on the effectiveness and safety of interferon alpha-2b in combination with vitamins C and E for the treatment and prevention of congenital pneumonia. The purpose of the work is to summarize and evaluate the results of studies on the effectiveness and safety of the drug based on interferon alpha-2b in combination with ascorbic acid and alpha-tocopherol acetate in complex therapy and for the prevention of congenital pneumonia. Materials and methods. The analysis of available publications was carried out in accordance with the purpose. Selected studies that present the characteristics of the compared groups that received different therapies, conducted a qualitative analysis of the results and statistical processing of data. Results. We selected four researches out of more than a hundred publications, which provided data on the formation and characteristics of the compared groups, and a detailed analysis of the results obtained using statistical methods was carried. The efficacy and safety of interferon-based alpha-2b in combination with vitamins C and E were studied for the treatment of congenital pneumonia in 3 studies. The drug was evaluated of preventive effect in one study. Conclusions. The addition of a combination drug based on interferon alpha-2b in combination with vitamins C and E (Viferon®) leads to a significant reduction in the duration of symptoms, the period of hospitalization, the need for a ventilator, and the duration of isolation of pathogens to the treatment regimen for congenital pneumonia. Interferon therapy provides prevention of complications and repeated episodes of infectious diseases. The use of Viferon® in pregnant women helps to reduce the risk of congenital pneumonia and improve the health indicators of newborns.

**Key words:** pregnancy, Viferon®, congenital pneumonia, interferon, interferon alpha-2b, newborns, perinatal pathology, pneumonia, urogenital infections.

Состояние здоровья новорожденного оказывает огромное влияние на последующее развитие и функционирование всех органов и систем ребенка. Перинатальная патология остается одной из основных проблем здравоохранения во всем мире. К ней относят заболевания, которые возникают у плода с 28-й недели гестации до 7-х суток после рождения. В структуре перинатальной патологии наиболее часто встречается врожденная пневмония, вызываемая различными микроорганизмами. Непосредственной причиной становятся трансплацентарное инфицирование плода, аспирация инфицированных околоплодных

вод и инфекционные заболевания матери, вызванные *Toxoplasma gondii*, *Rubella*, *Cytomegalovirus*, *Herpes simplex virus*, а также *Treponema pallidum*, *Listeria monocytogenes*, папилломавирусом человека (ВПЧ). Инфицирование может происходить в период внутриутробного развития, во время родов и после рождения. Спектр возбудителей врожденных пневмоний очень широк, включает в себя практически всех циркулирующих в популяции возбудителей. При внутриутробном инфицировании возбудители передаются трансплацентарным путем. Как правило, это происходит при развитии острых респираторных

инфекций, ветряной оспы, кори или других заболеваний у матери. Иногда причиной может стать обострение хронической патологии, например герпетической инфекции. Пневмония, возникшая интранатально, при прохождении по родовым путям, обусловлена патогенными микроорганизмами, присутствующими на слизистых оболочках родовых путей матери. В большинстве случаев выявляют *Staphylococcus epidermidis*, стрептококки группы В, *Chlamydia trachomatis*, грамотрицательные энтеробактерии *Escherichia coli* и *Klebsiella spp.* [1–10]. Возможно инфицирование новорожденного воздушно-капельным путем от матери или персонала.

Врожденная пневмония нередко сопровождается генерализацией процесса, поражениями ЦНС, а также других органов и тканей, нарушениями сердечно-легочной адаптации, задержкой развития ребенка. Как правило, наиболее выражены нарушения у экстремально недоношенных детей, поскольку у таких новорожденных в онтогенезе плода не был завершен процесс формирования клеточного иммунитета и сурфактанта. В числе факторов риска развития врожденных пневмоний преобладают инфекционно-воспалительные заболевания матери – хронический цервицит, эндометрит, вагинит, а также реактивация вируса простого герпеса (ВПГ первого, второго типа) и (или) цитомегаловирусной (ЦМВ) инфекции, хламидиоз, ОРВИ. Во многих случаях отмечается сочетание различных возбудителей. Своевременное и правильное лечение во многих случаях необходимо еще задолго до беременности.

Заболеваемость врожденной пневмонией сохраняется на высоком уровне: 1,79 случая на тысячу новорожденных. Летальность наиболее высока среди недоношенных детей, она достигает 5–10% [11–17].

Основу лечения пневмоний составляют антибиотики. Но при вирусных инфекциях обязательной должна быть этиотропная противовирусная терапия. При этом антибактериальные препараты не нужно исключать, поскольку к вирусной инфекции быстро присоединяется бактериальная флора, особенно в условиях недостаточной активности иммунного ответа новорожденных. В качестве противовирусной терапии генерализованной герпетической инфекции, вызванной ВПГ первого и второго типа, может быть применен ацикловир парентерально (инфузионно). Однако такое лечение не всегда приводит к успеху в связи с ростом резистентности вирусов герпеса, невысокой природной чувствительностью к этому препарату цитомегаловируса, вирусов Эпштейна-Барр и герпеса шестого типа, а также частой сочетанной этиологией.

В связи с этим более успешной оказывается терапия препаратами, имеющими широкий спектр действия. С учетом необходимости для новорожденных высокой степени безопасности, наиболее эффективным направлением лечения врожденных пневмоний является интерферонотерапия с помощью природных эндогенных интерферонов второго поколения – рекомбинантных интерферонов типа I (ИФН) ИФН-альфа и ИФН-бета [18–23]. Человеческий рекомбинантный интерферон альфа-2b обладает противовирусными, иммуномодулирующими, антипролиферативными свойствами, подавляет репликацию РНК- и ДНК-содержащих

вирусов. Иммуномодулирующие свойства интерферона альфа-2b, такие как усиление фагоцитарной активности макрофагов, увеличение специфической цитотоксичности лимфоцитов к клеткам-мишеням, обуславливают его опосредованную антибактериальную активность [23–25].

При применении препарата повышается уровень секторных иммуноглобулинов класса А, нормализуется уровень иммуноглобулина Е, происходит восстановление функционирования эндогенной системы интерферона альфа-2b. Аскорбиновая кислота и ацетат альфа-токоферола, входящие в препарат Виферон®, являясь высокоактивными антиоксидантами, обладают противовоспалительным, мембраностабилизирующим, а также регенерирующим свойствами [26–31].

**Цель работы** – суммировать и оценить результаты проведенных исследований по эффективности и безопасности применения препарата на основе интерферона альфа-2b в сочетании с аскорбиновой кислотой и ацетатом альфа-токоферола (Виферон®) в комплексной терапии и для профилактики врожденной пневмонии.

#### Материалы и методы

Проведен анализ доступных публикаций, посвященных эффективности и безопасности применения препарата на основе интерферона альфа-2b в сочетании с аскорбиновой кислотой и ацетатом альфа-токоферола (Виферон®) в комплексной терапии и профилактике врожденной пневмонии. Отобраны исследования, в которых представлены характеристики сравниваемых групп, получавших различную терапию, проведены качественный анализ результатов и статистическая обработка данных.

По возрастному составу участников отбирались исследования, включавшие новорожденных, как доношенных, так и недоношенных, от 28-й недели гестации. По типу вмешательства в основную схему терапии отбирались исследования, в которых пациенты в основных группах получали Виферон® в различных дозах как дополнение к базисной терапии. По типу исходов были отобраны исследования, в которых в качестве конечных точек использовали продолжительность симптоматики, длительности госпитализации, период элиминации вирусов из трахеальных аспиратов. В качестве дополнительных конечных точек оценивались результаты исследования интерфероновидного статуса и провоспалительных цитокинов в начале и в конце курса терапии.

Проведены систематический поиск исследований по электронным базам PubMed (1980 год – июнь 2020-го), eLibrary (1980 год – июнь 2020-го), «КиберЛенинка» (cyberleninka.ru), свободный поиск в «ГуглАкадемии», «Яндексе», SciHub с 1980 года по июнь 2020-го. Поиск осуществлен по ключевым словам «Виферон», «врожденная пневмония», «интерферон», «интерферон альфа-2b», «интерферон альфа-2b человеческий рекомбинантный», «новорожденные».

Сделан сравнительный анализ данных представленных исследований. Неоднородность исследуемых параметров, разность конечных точек, а также малое количество исследований не позволили использовать подход с современным программным обеспечением для метаанализа.



Таблица 1  
Основные характеристики включенных исследований

| № п/п | Автор, название исследования, публикации                                                                                                                                                               | Тип исследования, распределение в группы | Число пациентов (общее и в группах), основная группа / группа сравнения | Возраст в группах, основная группа / группа сравнения | Форма, доза и кратность применения препарата Виферон® в основной группе | Длительность лечения, дней                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Т.Е. Заячникова и соавт.: «Виферон® клинико-лабораторная эффективность человеческого рекомбинантного интерферона альфа-2b в составе комплексной терапии врожденной пневмонии у недоношенных детей» [1] | Р, О                                     | 62; 30 / 32                                                             | 0–3 / 0–3 суток                                       | С, 150000 МЕ по инструкции                                              | 7–10                                                                         |
| 2     | Е.А. Десятарева и соавт.: «Эффективность использования рекомбинантного интерферона альфа-2b в комплексной терапии пневмоний у недоношенных новорожденных детей» [2]                                    | Р, О                                     | 60; 30 / 30                                                             | 0–3 / 0–3 суток                                       | С, 150000 МЕ, три раза в сутки                                          | 10                                                                           |
| 3     | А.В. Кречетова и соавт. (РФ): «Цитокиновый профиль плазмы крови у недоношенных новорожденных при включении интерферона альфа-2b в состав комплексной терапии врожденной пневмонии» [4]                 | Р, О                                     | 99; 26 / 40 (с пневмонией) и 33 (без пневмонии)                         | 33,82 ± 0,16 / 34,14 ± 0,22 (32–36) недели гестации   | С, 150000 МЕ, два раза в сутки                                          | 5                                                                            |
| 4     | И.И. Бочарова и соавт.: «Состояние здоровья новорожденных, родившихся у матерей с папилломавирусной инфекцией» [3]                                                                                     | О                                        | 101; 50 / 51                                                            | Средний возраст матерей 28,4 / 27,5 года              | С, 500000 МЕ, два раза в сутки и Г, два раза в сутки                    | 3 курса по 10 дней: с 14-й недели гестации, затем с 22–24-й, затем с 32–34-й |

Примечание: Р – рандомизированное исследование, О – открытое исследование, С – Виферон® в суппозиториях; Г – Виферон® гель.

## Результаты и обсуждение

Заданным критериям соответствовали всего четыре исследования, в которые были включены суммарно 322 ребенка: 106 – в основные группы, 216 – в группы сравнения [1–4], что представлено в табл. 1. В трех из них терапия проводилась новорожденным с целью лечения врожденной пневмонии [1, 2, 4], а в одном – матерям во время беременности [3]. В этом исследовании оценена частота пневмоний среди детей, родившихся у матерей из сравниваемых групп, получавших различную терапию по поводу инфекции, вызванной ВПЧ. Во всех исследованиях для новорожденных препарат Виферон® применяли в виде суппозитория, а матерям назначали сочетание суппозитория и геля.

Возраст участников был сопоставимым во всех исследованиях. Суточная доза Виферона была схожей, хотя имели место различия в длительности применения (5, 7–10 дней). В основных группах Виферон® назначали дополнительно к основной схеме терапии, в группе сравнения пациенты получали только основное лечение.

Отмечена клиническая гомогенность по основным параметрам (табл. 1) в условиях проведения исследований среди новорожденных. Все они были проведены в стационарах. Выбор пациентов осуществлялся случайным методом, распределение в группы было с помощью методов рандомизации [1, 2, 4]. В этих исследованиях был выполнен качественный полноценный анализ полученных результатов.

Этиологический диагноз врожденной пневмонии был выставлен в трех исследованиях [1, 2, 4] на основании критериев, установленных клиническими рекомендациями Российского общества неонатологов «Врожденная пневмония» и классификацией неонатальных пневмоний К. А. Сотниковой.

Эффективность лечения оценивали по клиническим и лабораторным показателям, периоду необходимости искусственной вентиляции легких (ИВЛ), времени пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии новорожденных (ОРИТН), длительности парентерального питания, как правило, напрямую коррелирующего с тяжестью состояния ребенка. Наиболее важными лабораторными показателями были наличие и период элиминации грамотрицательной и грамположительной флоры в трахеальном аспирате, вирусовыделение, показатели цитокинов и параметров гомеостаза (табл. 2).

Профилактическое действие препарата Виферон® было оценено по частоте развития врожденных пневмоний и других патологических состояний, связанных напрямую или косвенно с внутриутробным инфицированием среди новорожденных, родившихся у матерей, инфицированных различными типами ВПЧ (в том числе высокоонкогенных штаммов). Факт инфицирования плода подтверждался результатами лабораторной диагностики с помощью методов полимеразной цепной реакции (ПЦР) и иммуногистохимии.

Как видно из табл. 2, по результатам проведенных исследований было подтверждено, что добавление к основной схеме терапии препаратом Виферон® достоверно сокращает общую продолжительность симптоматики, период госпитализации, длительность выделения возбудителей [1, 2]. На фоне интерферонотерапии показано снижение провоспалительных цитокинов [4], что способствует уменьшению степени поражения легочной ткани и риска летального исхода в этой группе детей.

Благоприятное влияние Виферона на иммунный статус ребенка подтверждается снижением частоты осложнений и повторных инфекционных заболеваний при наблюдении в катамнезе [2].

**Таблица 2**  
**Динамика различных клинических и лабораторных проявлений при лечении Вифероном**  
**в сравниваемых группах, по данным исследований**

| № п/п | Исследование: автор, страна, название исследования, публикации                                                                                                                                     | Выводы авторов по результатам исследования, основная группа / группа сравнения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Т.Е. Заячникова и соавт. (РФ): «Клинико-лабораторная эффективность человеческого рекомбинантного интерферона альфа-2b в составе комплексной терапии врожденной пневмонии у недоношенных детей» [1] | Снижение длительности ИВЛ (в часах): $125,3 \pm 10,8 / 226,4 \pm 10,4^*$<br>Снижение длительности лечения в ОРИТН (в часах): $352,7 \pm 14,6 / 456,2 \pm 19,1^*$<br>Сокращение длительности парентерального питания (в днях): $9,5 \pm 0,9 / 13,6 \pm 1,0^*$<br>Уменьшение длительности антибактериальной терапии (в днях): $24,6 \pm 3,2 / 37,2 \pm 4,6$<br>Сокращение длительности госпитализации (в днях): $36,5 \pm 7,8 / 42,4 \pm 12,7^*$ |
| 2     | Е.А. Деятрева и соавт. (РФ): «Эффективность использования рекомбинантного интерферона альфа-2b в комплексной терапии пневмоний у недоношенных новорожденных детей» [2]                             | Сокращение длительности заболевания (в днях): $8 / 14^*$<br>Сокращение длительности госпитализации (в днях): $15 / 21^*$<br>Более быстрая элиминация возбудителей (вирусов герпетической группы и бактерий)<br>Уменьшение длительности базовой терапии (антибактериальной, инфузионной, респираторной, в днях) в среднем на 2,4<br>Профилактический эффект в течение 3 месяцев наблюдения                                                      |
| 3     | А.В. Кречетова и соавт. (РФ): «Цитокиновый профиль плазмы крови у недоношенных новорожденных при включении интерферона альфа-2b в состав комплексной терапии врожденной пневмонии» [4]             | Снижение уровня провоспалительных цитокинов в плазме периферической крови в основной группы по сравнению с контрольной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4     | И.И. Бочарова и соавт. (РФ): «Состояние здоровья новорожденных, родившихся у матерей с папилломавирусной инфекцией» [3]                                                                            | Наличие врожденной пневмонии только в группе сравнения: $0 / 8\%^*$<br>Снижение необходимости родоразрешения путем кесарева сечения: $9 (18\%) / 17 (33,3\%)^*$<br>Удовлетворительное состояние плода: $37 (74\%) / 24 (47,1\%)^*$                                                                                                                                                                                                             |

Примечание: \* – различия достоверны,  $p < 0,05$ .

Очень важны результаты, подтверждающие профилактическое действие препарата Виферон®. В исследовании, в котором основным показанием для лечения было инфицирование ВПЧ, представлены убедительные данные о благоприятном влиянии интерферона альфа-2b на состояние плаценты, что напрямую влияет на развитие плода и здоровье новорожденного. По результатам этой работы после назначенных курсов терапии в основной группе, получавшей Виферон®, было отмечено сокращение объема воспаления (до 0,54 по сравнению с 2,05 в контрольной группе), межворсинчатых кровоизлияний (до 0,61 по сравнению с 1,85), склеенных ворсин (0,41 и 0,85 соответственно). На фоне исследуемой терапии реже регистрировали истончение синцитиотрофобласта, кальцификаты и общие признаки хронической плацентарной недостаточности (у 13 [26%] пациенток основной группы и у 42 [82,3%] – контрольной).

Врожденных пневмоний у детей, родившихся у матерей, получавших лечение препаратом Виферон®, не было зарегистрировано, тогда как в группе, получавшей только базисную терапию, их частота составила 8% [3].

Таким образом, результаты качественных рандомизированных исследований подтверждают положительное действие препарата Виферон® для лечения и профилактики врожденной пневмонии. Препарат способствует снижению продолжительности вирусывыделения, необходимости антибактериальной терапии, мероприятий интенсивной терапии, предупреждает контаминацию другими вирусами и бактериями в процессе лечения, что очень важно для компенсации недоразвития органов во внутриутробном периоде и полноценного развития ребенка на первом году жизни. По результатам всех включенных исследований, побочных эффектов и нежелательных реакций на Виферон гель или суппозитории не было выявлено.

## Выводы

Добавление в схему лечения врожденной пневмонии комбинированного препарата на основе интерферона альфа-2b в сочетании с витаминами С и Е (Виферон®)

приводит к достоверному сокращению продолжительности симптоматики, периода госпитализации, необходимости применения ИВЛ, длительности выделения возбудителей. Интерферонотерапия обеспечивает профилактику осложнений и повторных эпизодов инфекционных заболеваний. Применение препарата Виферон® у беременных способствует снижению риска врожденной пневмонии и улучшению показателей состояния здоровья новорожденных.

## Список литературы

1. Заячникова Т.Е., Толокольников Е.В., Красильникова А.С., Семененко Т.А., Шувалов А.Н., Малиновская В.В. Клинико-лабораторная эффективность человеческого рекомбинантного интерферона-α-2b в составе комплексной терапии врожденной пневмонии у недоношенных детей. Эпидемиология и инфекционные болезни: актуальные вопросы. 2019; 4: 58–66. DOI: 10.18565/epidem.2019.4.58–66.
2. Деятрева Е.А., Куфа М.А., Кантемирова М.Г., Никопольская А.В., Брагина Е.М., Шербакова М.Ю., Малиновская В.В., Шувалов А.Н. Эффективность использования рекомбинантного Интерферона-2b в комплексной терапии пневмоний у недоношенных новорожденных детей. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2019; 4 (98): 172–178. DOI: 10.24110/0031-403X-2019-98-4-172–178.
3. Бочарова И.И., Зароченцева Н.В., Белая Ю.М., Малиновская В.В., Водоватова В.А., Будыкина Т.С., Милованов А.П., Кешьян Л.В. Состояние здоровья новорожденных, родившихся у матерей с папилломавирусной инфекцией. Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2019; 18 (4): 66–73. DOI: 10.20953/1726-1678-2019-4-66–73.
4. Кречетова А.В., Никитина И.В., Вторушина В.В., Инвяева Е.В., Ванько Л.В., Боченкова А.С., Ленюшкина А.А., Зубков В.В. Цитокиновый профиль плазмы крови у недоношенных новорожденных при включении интерферона альфа-2b в состав комплексной терапии врожденной пневмонии. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2020; 99 (3): 67–76.
5. Костинов М.П., Кытько О.В., Мещерякова А.К., Никонова А.А., Тарбаева Д.А., Черданцев А.П., Файзулов Е.Б. Здоровье будущей матери: лечение беременных с острой респираторной вирусной инфекцией. Вестник ФЕРОНА. 2012; 2.
6. Логутова Л.С., Малиновская В.В., Новикова С.В., Агаджанова Е.А., Иванчук Л.И., Чернявская Л.В. Место интерферонкорректирующей терапии в лечении плацентарной недостаточности. Российский вестник акушера-гинеколога. 2011; 11 (3): 77–79.
7. Каграманова Ж.А., Малиновская В.В., Деленян Н.В., Брагина Г.С., Царев Н.И. Обоснование иммунотерапии воспалительных заболеваний при родовых патологиях. Цитокины и воспаление. 2005; 3 (4): 136.
8. Зароченцева Н.В., Малиновская В.В., Торшина З.В. Особенности иммунорегулирующей терапии у беременных с папилломавирусной инфекцией. Российский вестник акушера-гинеколога. 2014; 14 (3): 57–63.
9. Кравченко Е.Н., Кукина Л.В. Папилломавирусная инфекция и бактериальный вагиноз: иммуномодулирующая терапия у беременных. Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2018; 17 (6): 33–38. DOI: 10.20953/1726-1678-2018-6-33–38.
10. Бочарова И.И., Малиновская В.В., Аксенов А.Н., Башакин Н.Ф., Гусева Т.С., Паршина О.В., Трошкова М.В., Лебедева Е.А. Применение Виферона в комплексном лечении урогенитальных инфекций у беременных с целью профилактики внутриутробных инфекций у новорожденных. Эффективная фармакотерапия. 2009; 16: 34–39.
11. Милованов А.П., Малиновская В.В., Выжлова Е.Н., Зароченцева Н.В., Кешьян Л.В., Факина Т.В., Микаэлян А.В. Противовоспалительный эффект препарата Виферон® при хронической папилломавирусной инфекции беременных женщин по данным морфометрии плацент. Клиническая и экспериментальная морфология. 2017; 2 (22): 28–33.

# ВИФЕРОН®

Бережная защита от вирусов



VIFERON.SU

Лечение и профилактика широкого спектра вирусно-бактериальных заболеваний (ОРВИ и грипп, в том числе, осложненные бактериальными инфекциями, герпесвирусные и урогенитальные инфекции)



Разрешен детям с первых дней жизни и будущим мамам с 14 недели беременности<sup>1</sup>



Входит в 40 стандартов оказания медицинской помощи Минздрава РФ<sup>3</sup>



Самый назначаемый препарат от ОРВИ для детей с первых дней жизни<sup>2</sup>



Производится в соответствии с международными стандартами GMP<sup>4</sup>

Реклама



P N000017/01 P N001142/02 P N001142/01

Для медицинских работников и фармацевтов

1. Детям: ВИФЕРОН® Суппозитории/Гель – с рождения; ВИФЕРОН® Мазь – с 1 года  
Беременным: ВИФЕРОН® Суппозитории – с 14 недели гестации,  
ВИФЕРОН® Мазь/Гель – без ограничений  
2. ВИФЕРОН® Суппозитории/Гель

2. Премия Russian Pharma Awards 2019  
3. <http://www.rosminzdrav.ru>  
4. Заключение Минпромторга России  
GMP-0017-000451/20 от 16.01.2020



12. Климова Р.Р. Влияние вирусных инфекций на цитокиновый профиль у беременных женщин с акушерскими осложнениями и иммунотерапией IFN2b. *Вопросы вирусологии*. 2013; 1 (58): 18–23.
13. Милованов А.П. Папилломовирусная инфекция в системе мать-плацента-плод и у новорожденного. *Клиническая и экспериментальная морфология*. 2015; 3: 52–57.
14. Костинов М.П., Лукачев И.В., Мещерякова А.К., Магаршак О.О., Полищук В.Б., Файзулов Е.Б., Гусева Т.С., Паршина О.В., Новикова С.В., Игнатова М.А., Савицко А.А., Брико Н.И. Профилактика осложнений у беременных с легкой и средней тяжестью течения острых респираторных инфекций. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2018; 17 (1): 62–73. DOI: 10.31631/2073-3046-2018-17-1-62-73.
15. Тареева Т.Г., Федорова М.В., Кузнецов В.П. Результаты клинических испытаний (вторая фаза-переносимость и эффективность) виферона (интерферона человеческого, рекомбинантного альфа-2в в комплексе с антиоксидантами, в свечах) у беременных с вирусно-бактериальными урогенитальными инфекциями. М.: 1997.
16. Милованов А.П., Шувалов А.Н., Фокина Т.В., Мхитаров В.А. Уменьшение количества вирусэкспрессирующих клеток в плаценте после лечения рекомбинантным интерфероном альфа 2в хронической микст-вирусной инфекции у беременных женщин. *Клиническая и экспериментальная морфология*. 2019; 3 (8): 28–34.
17. Нестерова И.В. Врожденные и приобретенные интерферонопатии: дифференцированные подходы к интерферонкорректирующей терапии. *Детские инфекции*. 2017; 16 (2): 50–53. DOI: 10.22627/2072-8107-2017-1-6-2-50-53.
18. Нестерова И.В., Ковалева С.В., Чудилова Г.А. и др. Эффективность и безопасность Виферона в моно- и комбинированной иммунотерапии иммунокомпрометированных детей с возвратными респираторными инфекциями. *Фарматека*. 2017; 4 (337): 54–62.
19. Антонов А.Г., Байбарина Е.Н., Балашова Е.Н., Дегтярев Д.Н., Зубков В.В., Иванов Д.О., Ионов О.В., Карпова А.А., Киртбая А.Р., Крохина К.Н., Крючко Д.С., Ленюшкина А.А., Ли А.Г., Малютин А.В., Мебелова И.И., Никитина И.В., Петренко Ю.В., Рындина А.Ю., Рюмина И.И., Романенко В.А. Врожденная пневмония (клинические рекомендации). *Неонатология: новости, мнения, обучение* 2017; 4(4): 133–48.
20. Fenton T.R., Kim J.H. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatrics*. 2013; 13: 59. DOI: 10.1186/1471-2431-13-59.
21. Auferi R., Picon S., Poillio P. Multiple organ failure in the newborn. *Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine* 2014; 3 (2): e030254. DOI: 10.7363/j030254.
22. Александрович Ю.С., Паршин Е.В., Пшенисисов К.В. Прогнозирование ранних исходов критических состояний у новорожденных. *Вестник анестезиологии и реаниматологии* 2012; 9 (4): 36–42.
23. Tota J.E., Chevarie-Davis M., Richardson L.A., Devries M., Franco E.L. Epidemiology and burden of HPV infection and related diseases: implications for prevention strategies. *Prev Med*. 2011; 53 (Suppl 1): 12–21. DOI: 10.1016/j.ypmed.2011.08.017.
24. Мальцева А.И., Фаррахова А.Н. Особенности лечения ВПЧ-ассоциированного цервикита. *Эффективная фармакотерапия*. 2013; 8: 42–49.
25. Кореева Н.В., Доброхотова Ю.Э. Применение локальной цитокинотерапии в акушерско-гинекологической практике. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2013; 5: 99–104.
26. Доброхотова Ю.Э., Ганковская А.В., Боровкова Е.И., Даниелян С.Ж., Свистич О.А., Залеская С.А., Меркушова Е.Д., Зайдиева З.С., Скальная В.С., Хасанова Е.М. Колонизационная резистентность и напряженность факторов врожденного иммунитета слизистых влагалища у пациенток с хроническим эндометритом. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2019; 18 (2): 48–56. DOI: 10.20953/1726-1678-2019-2-48-56.
27. Wu Y.-M., Wang T., He Y., Song F., Wang Y., Zhu L., Kong W.-M., Duan W., Zhang W.-Y. Clinical management of cervical intraepithelial neoplasia in pregnant and postpartum women. *Arch Gynecol Obstet*. 2014; 289 (5): 1071–7. DOI: 10.1007/s00404-013-3076-5.
28. Trotter H., Mayrand M.H., Coutlee F., Monnier P., Laporte L., Niyibizi J., Carceller A.-M., Fraser W.D., Brassard P., Lacroix J., Francoeur D., Bédard M.-J., Girard I., Audibert F. Human papillomavirus (HPV) perinatal transmission and risk of HPV persistence among children: Design, methods and preliminary results of the heritag study. *Papillomavirus Res*. 2016; 2: 145–152. DOI: 10.1016/j.pvr.2016.07.001.
29. Воробьева И.Н., Петренко Ю.В., Комиссарова О.Н., Дриневский В.П., Тапильская Н.И., Гайдуков С.Н. и др. Инфицирование новорожденных вирусом папилломы человека. *Детские инфекции*. 2007; 6 (1): 28–30.
30. Колосов В.П., Гориков И.Н., Судаков А.Г., Смирнова Т.В., Ушакова Е.В. Факторы риска развития угрозы невынашивания у женщин с хронической герпесвирусной инфекцией во втором триместре беременности. *Актуальные проблемы современной науки*. 2016; 1 (5): 24–25.
31. Останин А.А., Кустов С.М., Тыринова Т.В., Тихонова М.А., Хонина Н.А., Пасман Н.М., Черных Е.Р. Показатели иммунитета беременных в раннем прогнозе развития фетоплацентарной недостаточности. *Акушерство и гинекология*. 2010; 1: 33–38.

**Для цитирования:** Руженцова Т.А., Хавкина Д.А., Чухляев П.В., Шушакоева Е.К. Эффективность и безопасность применения препарата на основе интерферона альфа-2в с витаминами С и Е для лечения и профилактики врожденной пневмонии. *Медицинский алфавит*. 2020; (18): 61–66. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-61-66>.

**For citation:** Ruzhentsova T.A., Khavkina D.A., Chukhlaev P.V., Shushakova E.K. Efficacy and safety of interferon alfa2b in combination with vitamins C and E in treatment and prevention of neonatal congenital pneumonia. *Medical alphabet*. 2020; (18): 61–66. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-18-61-66>.



## Уважаемые коллеги!

**6–7 октября 2020 года в Санкт-Петербурге состоится Международный форум «Дни вирусологии – 2020».**

**Он пройдет в электронном формате в режиме реального времени**

В рамках форума «Дни вирусологии – 2020» запланированы следующие мероприятия:

- II Международная конференция «Trends in Influenza Research – 2020» (рабочий язык – английский);
- научно-практическая конференция «Респираторные инфекции в 21 веке»;
- межведомственный круглый стол «Совершенствование национальной стратегии борьбы с гриппом» (по приглашению).

Мероприятие предоставит возможность познакомиться с последними достижениями отечественных и зарубежных ученых в области эпидемиологии, фундаментальной и прикладной вирусологии, лечения, диагностики и профилактики гриппа, обменяться мнениями. Планируется онлайн-выставка иммунобиологических и фармацевтических препаратов, а также средств диагностики респираторных вирусных инфекций.

В форуме планируется участие около 1500 отечественных и зарубежных исследователей, клиницистов и организаторов здравоохранения.

### Научные направления

- Эпидемиологические особенности гриппа последнего десятилетия. Надзор за гриппом человека и животных.
- Биологическая и молекулярно-генетическая характеристика современных вирусов гриппа.

- Разработка диагностических и противовирусных препаратов.
- Разработка универсальных и совершенствование традиционных противогриппозных вакцин.
- Патогенез, клиника и лечение гриппа и других вирусных инфекций.

### Организаторы

- Министерство здравоохранения Российской Федерации
- Научно-исследовательский институт гриппа имени А.А. Смородинцева
- Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова
- Институт биомедицинских систем и биотехнологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого
- Комитет по здравоохранению Санкт-Петербурга
- Комитет по науке и высшей школе Санкт-Петербурга
- Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье»

Для участия в форуме приглашаются фирмы – разработчики и производители иммунобиологических, химиотерапевтических и диагностических препаратов, изделий медицинского назначения.

Заявки на участие следует направлять на адрес [welcome@congress-ph.ru](mailto:welcome@congress-ph.ru) или зарегистрироваться онлайн по ссылке [welcome@congress-ph.ru](mailto:welcome@congress-ph.ru) или зарегистрироваться онлайн по ссылке <https://forms.gle/vDGPxihfySs8u8S8>

**Сайт мероприятия:** <http://congress-ph.ru/event/gripp20>

**Технический комитет:** [welcome@congress-ph.ru](mailto:welcome@congress-ph.ru)

**Участие в выставке.** Ольга Кан: [olga.kan@congress-ph.ru](mailto:olga.kan@congress-ph.ru)



ООО «Ай Си Эс»

+7 (812) 677 31 56

[welcome@congress-ph.ru](mailto:welcome@congress-ph.ru)

[www.medicine-congress.ru](http://www.medicine-congress.ru)



ОО «Человек и его здоровье»

+7 (812) 677 31 16

[welcome@congress-ph.ru](mailto:welcome@congress-ph.ru)

[www.congress-ph.ru](http://www.congress-ph.ru)

## Выбор средств индивидуальной защиты при работе в условиях COVID-19

### Допустимые и недопустимые действия с маской для лица

Информация о правильных действиях при ношении масок для лица в период пандемии бывает противоречивой. Тем не менее такие органы здравоохранения, как Всемирная организация здравоохранения, Центр по контролю и профилактике заболеваемости США и Европейский центр по профилактике и контролю заболеваемости опубликовали ряд рекомендаций о необходимых и запрещенных манипуляциях.

В настоящее время многие работники носят одноразовые средства защиты глаз, помогающие предотвратить распространение таких вирусов, как COVID-19. Средства защиты глаз действуют как барьер, препятствующий попаданию инфицированных материалов в глаза, и уменьшают риск заражения. Существуют различные типы средств защиты глаз, но как и в случае других средств индивидуальной защиты (СИЗ), их необходимо правильно надевать и снимать.

### Защитные очки с непрямой вентиляцией



В соответствии с советами Центра по контролю и профилактике заболеваемости и Национального института гигиены и охраны труда США, правильно подобранные очки с непрямой вентиляцией\*, на которые производитель нанес покрытие от запотевания, обеспечивают наиболее надежную, с практической точки зрения, защиту глаз от брызг, аэрозолей и капель из дыхательных путей. Конструкция многих видов защитных очков позволяет носить их поверх рецептурных очков с минимальными зазорами. Тем не менее, чтобы быть эффективными, защитные очки должны плотно прилегать, особенно вдоль бровей между углами глаз. Хотя очки и являются эффективными средствами защиты глаз, они не защищают от брызг и аэрозоля другие области лица.

*\*Очки с прямой вентиляцией могут пропускать брызги и аэрозоли; поэтому для защиты от инфекций предпочтение отдают очкам с непрямой вентиляцией или без вентиляции.*

### Лицевые щитки



В соответствии с рекомендациями Центра по контролю и профилактике заболеваемости и Национального института гигиены и охраны труда США, в качестве альтернативы защитным очкам часто используют лицевые щитки.

\*\*В отличие от очков, лицевой щиток также способен защищать другие области лица. Для лучшей защиты лица и глаз от брызг и аэрозолей лицевой щиток должен защищать лоб и подбородок, а также огибать лицо до ушей, что уменьшает вероятность того, что брызги обойдут край щитка и достигнут глаз. Изготавливаемые из легких пленок одноразовые лицевые щитки для медицинских работников, которые крепят к хирургической маске или неплотно прилегают к лицу, не следует считать оптимальной защитой.

*\*\*При химическом воздействии или на производстве лицевые щитки следует использовать как дополнение к защитным очкам, а не их замену (стандарт ANSI Z87.1–2003 «Практика защиты глаз и лица в профессиональной и образовательной деятельности»).*



### Полнолицевые респираторы

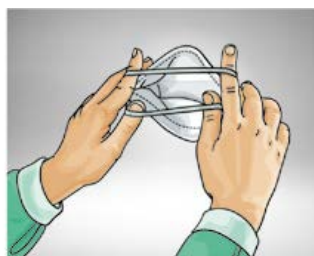
В соответствии с советами Центра по контролю и профилактике заболеваемости и Национального института гигиены и охраны труда США, полнолицевые высокоэластичные респираторы и фильтрующие респираторы с принудительной подачей воздуха предназначены для защиты органов дыхания, но за счет конструкции они также попутно обеспечивают высокоэффективную защиту глаз. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) этого типа следует выбирать на основании оценки опасности для органов дыхания с целью профилактики распространения инфекций, но в качестве дополнительного преимущества они также обеспечивают оптимальную защиту глаз.



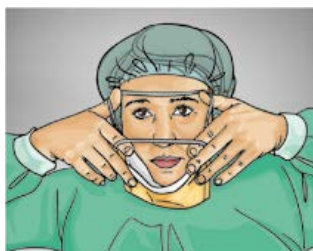
## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ



До надевания выполняйте **гигиеническую обработку рук**



Манипуляции с респиратором выполняйте двумя руками. Определите и надевайте лямки правильно с учетом типа респиратора. Аккуратно сгибайте носовой фиксатор по центру, чтобы сформировать плавный изгиб.



Двумя руками наложите респиратор на лицо, разместив носовой фиксатор в правильном положении и плотно прижав нижнюю часть под подбородком.



Наденьте нижнюю лямку через голову и разместите ее ниже ушей. Далее разместите верхнюю лямку высоко на затылке в удобном положении.



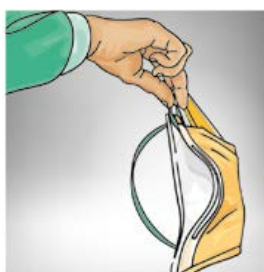
Наложите пальцы обеих рук на верхнюю часть носового фиксатора и придайте ему форму носа и лица. Проведите пальцами вниз с обеих сторон, слегка надавливая вовнутрь, чтобы обеспечить плотное прилегание к носу и лицу. Убедитесь, что волосы, одежда или ювелирные украшения не создают препятствия.

Далее выполните **проверку прилегания**:

- Наложите пальцы обеих рук на верхнюю часть носового фиксатора, не смещая его, и резко выдохните, чтобы выявить утечку.
- Если вокруг носа обнаружена утечка воздуха, поправьте респиратор или наденьте его повторно, чтобы обеспечить плотное герметичное прилегание и не допустить подсосывание зараженного воздуха.
- Если утечка воздуха обнаружена по краям респиратора, следует переместить лямки, чтобы добиться плотного прилегания к лицу.
- Если добиться герметичной посадки не удастся, обратитесь за помощью.



Снимайте респиратор сзади. Потяните нижнюю лямку вверх и снимите ее через голову. Далее проделайте то же самое с верхней лямкой. Отведите респиратор от лица, не касаясь его передней поверхности.



В следующих случаях необходимо выбросить используемый респиратор и надеть новый:

- Респиратор повредился или деформировался и больше не обеспечивает эффективную изоляцию.
- Респиратор загрязнился выделениями из носа или дыхательных путей, кровью или другими жидкостями организма.
- Респиратор промок или имеет видимые загрязнения.
- Дыхание стало некомфортным.



Поместите использованный респиратор в герметичный мусорный контейнер в соответствии со стандартными процедурами по утилизации отходов.



Сразу после выбрасывания респиратора выполните гигиеническую обработку рук.

## ЗАПРЕЩЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ

### Помните о следующем

- Для того чтобы противостоять пандемии COVID-19, всегда следите за соблюдением нормативно-правовых требований, установленных местными органами общественного здравоохранения, касающихся использования и выбора средств индивидуальной защиты (СИЗ).
- Для сохранения запаса СИЗ для медицинских работников первой линии и обеспечения доступности соответствующего запаса на основании уровня риска, следуйте рекомендациям по сохранению запаса масок.
- При нехватке респираторов в общем случае рекомендуется носить медицинские маски.
- В случае нехватки респираторов рекомендуется направлять их преимущественно на процедуры, в ходе которых образуется аэрозоль (по рекомендациям ВОЗ по профилактике и контролю распространения инфекций и готовности к COVID-19 в лечебных учреждениях, вторая редакция, март 2020 г.)



**Не** надевать без гигиенической обработки рук.



**Не** надевать только одной рукой.



**Не** входить в зараженную зону, если не удастся добиться герметичного прилегания. Попросите о помощи.



**Не** трогать и не смещать во время оказания помощи пациенту. В случае смещения респиратора немедленно выбросьте его и наденьте новый.

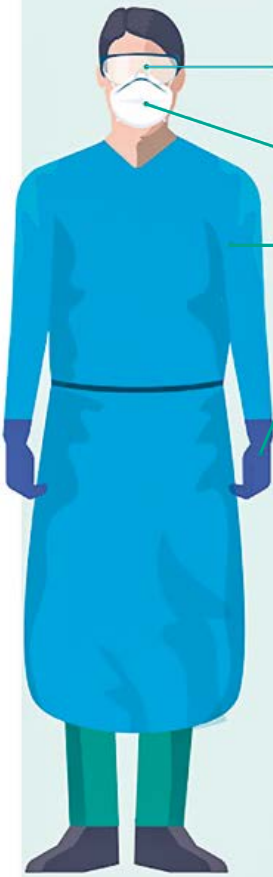
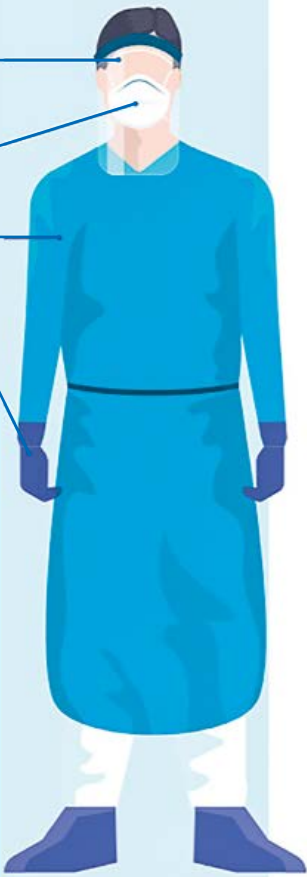


**Не** снимать за переднюю поверхность, чтобы не допустить заражения.



**Не** использовать повторно одноразовые респираторы, если ваше учреждение не практикует продленное или повторное использование **вследствие особых обстоятельств** на основании строгих протоколов, которым вы обязаны следовать.



| ОБЩИЙ КОНТАКТ С ПАЦИЕНТАМИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПРОЦЕДУРЫ С ОБРАЗОВАНИЕМ АЭРОЗОЛЯ ИЛИ СФЕРЫ ВЫСОКОГО РИСКА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <ul style="list-style-type: none"> <li>Средства защиты глаз, очки с учетом оценки риска</li> <li>Респиратор класса N95, FFP2 или более высокой степени защиты</li> <li>Одноразовые или многоразовые медицинские халаты</li> <li>Одноразовые перчатки</li> </ul> |  <ul style="list-style-type: none"> <li>Средства защиты глаз, глазные щитки, очки или смотровой щиток</li> <li>Респиратор класса N95, FFP2 или более высокой степени защиты</li> <li>Одноразовые или многоразовые устойчивые к проникновению жидкости медицинские халаты с длинными рукавами</li> <li>Одноразовые перчатки</li> </ul> |

**ПАМЯТКА С ВАЖНЫМИ СОВЕТАМИ**

- Прежде чем входить в помещение с пациентом, необходимо правильно надеть СИЗ, которые нельзя снимать на всем протяжении оказания медицинской помощи.
- Всегда натягивайте манжету перчатки поверх манжеты халата, чтобы полностью покрыть запястье и ограничить контакт.
- Если респиратор отсутствует, используйте сочетание хирургической маски с полнолицевым щитком.
- В соответствии с рекомендациями по профилактике распространения инфекций необходимо по возможности использовать медицинскую шапочку и бахилы.
- Во время оказания медицинской помощи пациентам СИЗ не следует поправлять (например, повторно завязывать халат, регулировать маску и пр.). Все одноразовые СИЗ следует снять и выбросить в герметичный мусорный контейнер, (одноразовые респираторы / маски, средства защиты глаз, халат, перчатки и пр.).
- Перед повторным использованием многоразовые средства защиты глаз следует очистить и дезинфицировать в соответствии с инструкциями производителя.
- Многоразовые халаты следует стирать после каждого использования.

| НАДЕВАНИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | СНЯТИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Выполните гигиеническую обработку рук.</b></li> <li><b>2. Защитная одежда:</b> сначала наденьте халат. При использовании халата с застежками сзади для его застегивания необходима помощь второго оператора.</li> <li><b>3. Респиратор:</b> далее приступайте к надеванию респиратора. Затяните лямки, чтобы обеспечить надежное и удобное прилегание.</li> <li><b>4. Средства защиты глаз:</b> наденьте очки или лицевой щиток поверх лямок маски и убедитесь, что эластичные лямки плотно охватывают голову.</li> <li><b>5. Перед надеванием перчаток выполните гигиеническую обработку рук.</b></li> <li><b>6. Перчатки:</b> надевайте перчатки в последнюю очередь, натягивая перчатки поверх манжеты халата или защитной одежды, чтобы покрыть запястье и ограничить контакт.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Снимите перчатки,</b> стараясь не допустить дополнительной контаминации рук. Снимать перчатки можно несколькими способами, основная цель которых — не допустить касания внешней контаминированной поверхности. Поместите перчатки в герметичный мусорный контейнер.</li> <li><b>2. Снимите халат.</b> Развяжите лямки или расстегните пуговицы. (А) Возьмитесь за плечи. (Б) Аккуратно стяните халат вниз с тела. (В) Скатайте халат. (Г) Поместите халат в герметичный мусорный контейнер.</li> <li><b>3. Выйдите из смотрового кабинета и выполните гигиеническую обработку рук.</b></li> <li><b>4. Снимите лицевой щиток или очки,</b> взявшись за лямку и сняв ее с головы по направлению вверх. Не касайтесь передней поверхности лицевого щитка или очков. Поместите изделие в герметичный мусорный контейнер или подготовьте его к очистке/ повторной обработке.</li> <li><b>5. Снимите и выбросьте респиратор,</b> не касаясь его передней поверхности. Снимите нижнюю лямку, касаясь только лямки, и аккуратно снимите ее поверх головы. Возьмитесь за верхнюю лямку и снимите ее поверх головы, а затем отведите респиратор от лица. Поместите респиратор в герметичный мусорный контейнер.</li> <li><b>6. После снятия респиратора</b> выполните гигиеническую обработку рук.</li> </ol> |

## Средство индивидуальной защиты в стоматологии

Работами высокого риска являются действия, выполнение которых сопряжено с установленными или подозреваемыми источниками заражения вирусами (например, COVID-19). К работникам этой категории относятся стоматологи, осуществляющие процедуры с образованием аэрозоля (например, вызывающие кашель процедуры, некоторые стоматологические процедуры, осмотр или инвазивное взятие образца).

Вот почему мы описали все СИЗ, которые потребуются при оказании медицинской помощи, а также привели последовательность действий, которую следует соблюдать при надевании и снятии этих средств индивидуальной защиты.

Согласно информации Центра по контролю и профилактике заболеваемости США, работы высокого риска сопряжены с установленными или подозреваемыми источниками COVID-19. К работникам этой категории относятся стоматологи, осуществляющие процедуры с образованием аэрозоля (например, вызывающие кашель процедуры, некоторые стоматологические процедуры, осмотр или инвазивное взятие образца). Для защиты себя и окружающих от COVID-19 следует носить СИЗ. Дополнительная информация об использовании СИЗ при оказании медицинской помощи: [www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/dental-settings.html](http://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/dental-settings.html).

Теория профилактики распространения инфекционных заболеваний основана на основных пунктах, направленных на:

- снижение вероятности передачи патогена, а именно на ограничение количества контактов;
- снижение количества инфекционно опасных людей (в контексте своевременного лечения);
- уменьшение числа носителей инфекции (использование противовирусной терапии);
- снижение восприимчивости к возбудителю (профилактическая терапия ВИЧ-инфекции в случае экспозиции);
- защиту от передачи инфекции (маски, перчатки, стерилизация инструментов);
- вакцинацию.

Выводы на основании опыта работы с возбудителями инфекционных заболеваний

Осознание необходимости принятия мер предосторожности для предотвращения распространения инфекций и их реализация важны в больницах, а также в поликлиниках, стоматологических и частных практиках, где происходит оказание медицинских услуг и существует вероятность различных факторов риска, которые могут повлиять на здоровье персонала и пациентов.

Наибольший риск для здоровья представляют инфекционные патогены. Вышеперечисленные факторы риска

передачи существенно снижает правильное использование средств индивидуальной защиты, которые обязательны для защиты работников и пациентов.

## Как правильно выбрать размер перчаток

Важно понимать, что в качестве первого слоя защиты одноразовые перчатки наиболее эффективны, если они удобно облегают руку. Слишком тугие перчатки стесняют свободу движений пальцев, к тому же они могут порваться во время использования. Слишком свободные перчатки могут мешать работе. В обоих случаях повышается риск перекрестного заражения.

Поскольку использование и выбор средств индивидуальной защиты зависят от процедуры, обязательно включать защитные перчатки, маску или респиратор, защитные очки или экран для лица и средства защиты волос; в случае процедуры, генерирующей брызги, – водоотталкивающий халат или передник.

Требования к средствам индивидуальной защиты изложены в директиве ЕС 89/656/ЕЕС. Использование средств индивидуальной защиты регулируется законом о гигиене труда и технике безопасности.

При выборе перчаток для защиты от вирусов, подобных вирусу COVID-19, важно знать регулятивные нормы по обеспечению надлежащей защиты. При выборе перчаток для защиты от вирусов типа COVID-19, важно знать нормативные стандарты по обеспечению надлежащей защиты.

В Европейском союзе стандарт EN ISO 374-5 VIRUS регламентирует количественную оценку способности перчаток защищать пользователей от бактерий, грибов и вирусов. Маркировка EN 374-5 VIRUS на упаковке перчаток указывает, что для этих перчаток доказана герметичность при испытаниях, выполненных в соответствии со стандартом EN 374-2:2014.

В Северной Америке возможность перчаток защищать от микроорганизмов определяется стандартом ASTM F 1671. Как и при испытании по стандарту ISO 16603/16604, с одной стороны испытательной камеры добавляется бактериофаг, и в течение определенного времени прикладывается давление. Это испытание позволяет определить, проходят ли через перчатку микроорганизмы, например вирусы.

В Европейском союзе перчатки должны пройти испытание на герметичность в соответствии со стандартом EN 374-2:2014. При прохождении испытания по стандарту ISO 16604: 2004 (метод В) была добавлена возможность защиты от вирусов. В Северной Америке для подтверждения защиты от таких микроорганизмов, как бактерии или вирусы, перчатки должны пройти испытание на соответствие требованиям ASTM F 1671.

## ПЕРЕДОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРИМЕНЕНИЮ ПЕРЧАТОК



### Размер бактерий



Бактерии обычно имеют размер от 1 до 10 микрометров. С другой стороны, размер вируса составляет от 1/10 до 1/100 от размера бактерий.

### Размер вируса



Маленький размер вируса позволяет ему легко проходить через микроотверстия в обычных защитных перчатках. Однако для перчаток, соответствующих стандартам EN ISO 374-5 VIRUS или ASTM F 1671, производитель доказывает, что они образуют эффективный барьер даже от мелких вирусов.

EN ISO 374-5:2016



EN ISO 374-5  
Для перчаток,  
обеспечивающих защиту  
от бактерий и грибов

EN ISO 374-5:2016



ВИРУС  
или ASTM F 1671  
Перчатки, соответствующие  
стандарту EN 374-5 VIRUS или  
ASTM F 1671. Проходят  
дополнительные испытания  
на способность защищать  
от **значительно меньших по  
размеру вирусов.**

Для снижения риска воздействия патогенов перчатки следует носить правильно – с плотным облегаем пальцев и запястий. Прежде чем надевать перчатки или снимать их, необходимо мыть руки с водой и мылом в течение 20 секунд. Нельзя мыть или использовать повторно одноразовые или смотровые перчатки. Нельзя использовать перчатки с видимыми загрязнениями или поврежденные.

Так как здоровье каждого члена медицинской команды приоритетно при оказании квалифицированной медицинской помощи, СИЗ должны полностью

удовлетворять потребность в защите. Таким образом, при выборе средств индивидуальной защиты всегда следует ориентироваться на качество продукции и надежность производителя.

Статья основана на материалах Лондонской школы гигиены и тропической медицины «Вспышка нового коронавируса, вызванная COVID-19, и его последствия по всему миру». Тема содержит определенные знания и материалы, но статья также включает и дополнения автора.

## ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

21-23 октября 2020



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГАУ ВО "ПЕРВЫЙ МГМУ им. И.М. СЕЧЕНОВА" (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КОНТРОЛЮ ИНФЕКЦИЙ,  
СВЯЗАННЫХ С ОКАЗАНИЕМ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ (НП НАСКИ)

### “АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ ИНФЕКЦИОННЫХ И НЕИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ”

#### Официальные мероприятия:

- Пленарные заседания, секционные заседания, семинары
- Школа НАСКИ
- Заседание профильной комиссии по эпидемиологии Министерства здравоохранения РФ
- Общее собрание членов НП “НАСКИ”
- Заседание Учебно-методических комиссий по: эпидемиологии, гигиене, общественному здоровью и организации здравоохранения, микробиологии Координационного совета по области образования “Здравоохранение и медицинские науки”
- Заседание Экспертного совета НП “НАСКИ” по образовательной деятельности



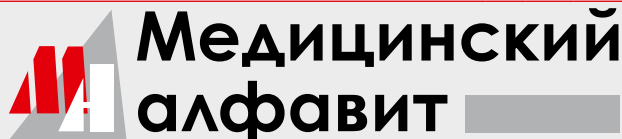
Организационный комитет – НП “НАСКИ” e-mail: info\_nasci@mail.ru

Организационный партнер – e-mail: remedium@remedium-nn.ru

Компания “РЕМЕДИУМ ПРИВОЛЖЬЕ”



# БЛАНК-ЗАКАЗ на подписку на журнал 2020 год



Название организации (или Ф.И.О.) \_\_\_\_\_  
 Адрес (с почтовым индексом) \_\_\_\_\_  
 Телефон: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_ Контактное лицо: \_\_\_\_\_

- ☐ «Медицинский алфавит». Серия «Стоматология» — 4 выпуска в год (1800 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Современная лаборатория» — 2 выпуска в год (900 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Эпидемиология» — 2 выпуска в год (900 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Обозрение» — 2 выпуска в год (900 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Неотложная медицина» — 2 выпуска в год (900 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Диагностика и онкотерапия» — 4 выпуска в год (1800 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Современная поликлиника» — 2 выпуска в год (900 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Кардиология» — 4 выпуска в год (1800 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Практическая гастроэнтерология» — 4 выпуска в год (1800 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Неврология и психиатрия» — 4 выпуска в год (1800 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Современная гинекология» — 4 выпуска в год (1800 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Современная функциональная диагностика» — 4 выпуска в год (1800 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Дерматология» — 2 выпуска в год (900 руб. в год) ☐  
☐ «Медицинский алфавит». Серия «Ревматология в общей врачебной практике» — 2 выпуска в год (900 руб. в год) ☐  
☐ Спецвыпуск: «Эндокринология»  
☐ Спецвыпуск: «Урология»

Наш индекс в каталоге  
«РОСПЕЧАТЬ» 36228

|           |                                                                                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Извещение | ООО «Альфмед»                                                                         |
|           | (наименование получателя платежа)<br>7716213348                                       |
|           | (ИНН получателя платежа)<br>Рс № 40702810738090108773                                 |
|           | (номер счета получателя платежа)<br>ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ» г. МОСКВА                   |
| Кассир    | (наименование банка и банковские реквизиты)<br>К/с 30101810400000000225 БИК 044525225 |
|           | Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит. _____» на 2020 год                   |
|           | (наименование платежа)<br>Дата _____ Сумма платежа _____                              |
|           | Плательщик (подпись) _____ Адрес доставки: _____                                      |
| Квитанция | ООО «Альфмед»                                                                         |
|           | (наименование получателя платежа)<br>7716213348                                       |
|           | (ИНН получателя платежа)<br>Рс № 40702810738090108773                                 |
|           | (номер счета получателя платежа)<br>ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ» г. МОСКВА                   |
| Кассир    | (наименование банка и банковские реквизиты)<br>К/с 30101810400000000225 БИК 044525225 |
|           | Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит. _____» на 2020 год                   |
|           | (наименование платежа)<br>Дата _____ Сумма платежа _____                              |
|           | Плательщик (подпись) _____ Адрес доставки: _____                                      |

## Как подписаться

1. Заполнить прилагаемый бланк-заказ и квитанцию об оплате. 2. Оплатить квитанцию в любом отделении Сбербанка у кассира с получением кассового чека. Журналы высылаются по указанному в квитанции или бланке адресу. 3. Отправить бланк-заказ и скан квитанции с кассовым чеком, выданным кассиром банка на e-mail: medalfavit\_pr@bk.ru, или podpiska.ma@mail.ru. Оплата через банки-онлайн издательством временно не принимается и будет возвращена на Ваш счет.

# Аэрозольная дезинфекция

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ  
ИННОВАЦИЯМ



**Ультраспрейер Р60-М**

**Дезаргент**

Читайте статью в номере



**Группа компаний «РАСТЕР»**

620109, Екатеринбург,

Ключевская, 15

+7 / 343 / 380-49-80

[www.raster.ru](http://www.raster.ru)

# Гептронг®



**В ОТЛИЧИЕ  
ОТ ВРЕМЕНИ,  
ФИБРОЗ  
ОБРАТИМ**

**ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕРАПИЯ  
ДИФFUЗНЫХ  
ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕЧЕНИ**

## **Гептронг® применяется в терапии:**

- » **АЛКОГОЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ**
- » **НЕАЛКОГОЛЬНОГО СТЕАТОГЕПАТИТА**
- » **В ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ  
ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ**
- » **В СОСТАВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ЦИРРОЗОВ  
ПЕЧЕНИ В СТАДИИ КОМПЕНСАЦИИ И СУБКОМПЕНСАЦИИ**
- » **В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТОКСИЧЕСКИХ  
И ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПЕЧЕНИ**
- » **ТОКСИКОЗОВ БЕРЕМЕННЫХ**



**[www.geptrong.com](http://www.geptrong.com)**



Раствор для внутримышечного введения Ампулы 3 мл №10  
Регистрационный номер: ЛСР-002808/10-020410. ООО «КсеалМед», Российская Федерация,  
Санкт-Петербург, ул. Моховая, д. 27-29, литера А, офис 37. Тел/Факс: + 7 (812) 578 09 80

РЕЦЕПТУРНЫЙ ПРЕПАРАТ. ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОКОНСУЛЬТИРУЙТЕСЬ С ВРАЧОМ