

УДК: 001.8:061.62:[616-036.22:579](571.6)

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ ФБУН «ХАБАРОВСКОГО НИИ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ» РОСПОТРЕБНАДЗОРА

О.Е. Троценко, Т.В. Корита, А.П. Бондаренко, Е.Ю. Сапега, Л.В. Бутакова,
В.О. Котова, Л.А. Балахонцева, Е.А. Базыкина, А.Г. Драгомерецкая, С.И. Гаер

ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора

Обзор посвящен современным достижениям в научно-практической деятельности ФБУН «Хабаровского НИИ эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора. Показана реализация исследований по семи научным направлениям, каждое из которых имеет прикладное значение для практики. В период пандемии COVID-19 наиболее востребованным из них оказалось изучение этиологической структуры и эпидемиологии пневмоний, связанных с оказанием медицинской помощи. Не менее важными были исследования, осуществляемые с использованием современных молекулярно-генетических технологий в области эпидемиологии, профилактики и диагностики ВИЧ-инфекции, вирусных гепатитов, энтеровирусной инфекции, острых кишечных инфекций. Продемонстрированы результаты многолетних традиционных изысканий, проводимых в сфере паразитарных заболеваний и природно-очаговых инфекций. Основной целью деятельности института является научно-методическое и практическое обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения по инфекционным и паразитарным болезням, актуальным для Дальнего Востока Российской Федерации.

Ключевые слова: Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии, научная деятельность, достижения, практическое внедрение, Дальневосточный федеральный округ

REVIEW OF CURRENT SCIENCE-TO-PRACTICE ACHIEVEMENTS OF THE FBUN “Khabarovsk RESEARCH INSTITUTE OF EPIDEMIOLOGY AND MICROBIOLOGY” OF THE FEDERAL SERVICE FOR SURVEILLANCE ON CONSUMERS RIGHTS PROTECTION AND HUMAN WELLBEING (ROSPOTREBNADZOR)

Trotsenko O.E., Korita T.V., Bondarenko A.P., Sapega E.Yu., Butakova L.V., Kotova V.O., Balakhontseva L.A., Bazykina E.A., Dragomeretskaya A.G., Gayer S.I.

FBUN “Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology” of the Rospotrebnadzor, Khabarovsk, Russian Federation

Current review illustrates recent science-to-practice achievements of the FBUN “Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology” of the Rospotrebnadzor. Implementation of seven scientific themes each of which can be applied to practice was discussed. Evaluation of pneumonia epidemiology associated with hospital acquired infections was most important topic during COVID-19 pandemic. Research based on molecular-genetic technologies applicable to epidemiology, prevention and diagnosis of HIV-infection, viral hepatitis, enterovirus infection, acute intestinal infections were important as well. Results of long-term research in the field of parasitic and natural focal diseases were demonstrated. Main goal of the institute work is methodological and practical support of sanitary epidemiological wellbeing concerning challenging infectious and parasitic diseases among population of the Far Eastern Federal district.

Key words: Khabarovsk research institute of epidemiology and microbiology, scientific activity, achievements, application to practice, Far Eastern Federal district

Столетие со дня образования санитарно-эпидемиологической службы России, которой подведомственен Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии, является знаменательной датой и определённым рубежом для подведения итогов плодотворной работы и определения дальнейшей стратегии развития как службы в целом, так и отдельных её учреждений.

В Федеральном бюджетном учреждении науки «Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (далее – институте), за 96-летнюю историю деятельности сложились основные, приоритетные для Дальневосточного региона Российской Федерации, научные исследования в области изучения эпидемиологии, этиологии, иммунологии антропонозов и зоонозов – ВИЧ-инфекции и вирусных гепатитов, трансмиссивных природно-очаговых инфекций, гельминтозов и паразитозов, бактериальных и вирусных инфекций с фекально-оральным механизмом передачи, заболеваний органов дыхания. Следует отметить, что в 2017 году основные этапы становления и развития института были подробно изложены в научно-практическом журнале «Здоровье населения и среда обитания» [14]. Настоящий обзор посвящен современным научным и практическим достижениям учреждения.

На сегодняшний день основной целью деятельности института является научно-методическое и практическое обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения Дальнего Востока России по инфекционным болезням. При этом, институт активно взаимодействует с учреждениями Роспотребнадзора, с органами здравоохранения субъектов Дальневосточного федерального округа и Российской академией наук. На протяжении последних трёх лет (2019-2021 гг.) институт осуществлял научные исследования по семи научным направлениям, каждое из которых имеет прикладное значение и практическое внедрение.

Так, в ходе выполнения научной темы **«Эпидемиологический и микробиологический мониторинг за стрептококковыми инфекциями при респираторных заболеваниях. Выявление закономерностей формирования бактериальной флоры в различных биотопах верхних дыхательных путей»**, в 2019 году изучена распространенность носоглоточного носительства бактериальных патогенов среди населения Хабаровска, как фактора риска развития внебольничных пневмоний (ВП), и проведена оптимизация методических приемов бактериологической диагностики, в результате которой был получен патент на изобретение №2707068 «Способ экспресс диагностики пневмококковой инфекции при риносинуситах». В связи с пандемией COVID-19, с 2020 года указанное направление стало особенно востребованным для науки и практики, что послужило одной из предпосылок разработки Программы Роспотребнадзора по изучению этиологической структуры и эпидемиологии пневмоний, связанных с оказанием медицинской помощи в период пандемии COVID-19, реализуемой на территориях Хабаровского края и Амурской области в 2020-2021 гг.

На начальных этапах осуществления указанной Программы статистически обоснованно был установлен заметный вклад поздней госпитализации (на 3 сутки и более) от времени первичного обращения пациента за медицинской помощью в процесс развития тяжелых форм заболеваний ВП, ассоциированных с COVID-19 (рис.1). Выявлены факторы, способствующие утяжелению процесса в госпитальных условиях и последующему летальному исходу у больных ВП, а именно: нахождение в стационаре более 4 суток (рис. 2) и бактериальное суперинфицирование такими патогенными возбудителями, как *Klebsiella pneumoniae*, грибы рода *Candida*, *E. Coli*, *Acinetobacter baumannii*, которые были определены в аутопсийном материале, соответственно, в 57,7%; 18,3%; 5,6% и 4,2% случаев [2, 10].

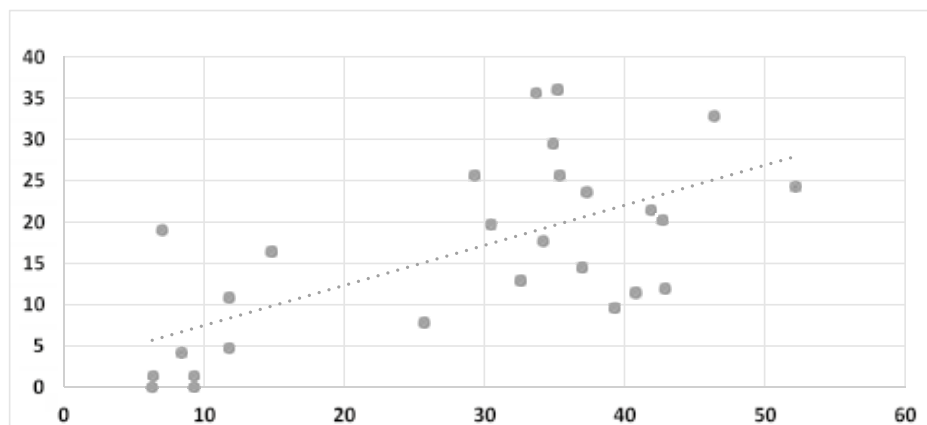


Рис. 1. Диаграмма рассеяния удельного веса (%) тяжелых форм ВП COVID-19 от общего числа заболевших и доли лиц, госпитализированных на 3 сутки и позднее с диагнозом COVID-19 с момента обращения за медицинской помощью (с 17.08.2020 г. по 21.02.2021)

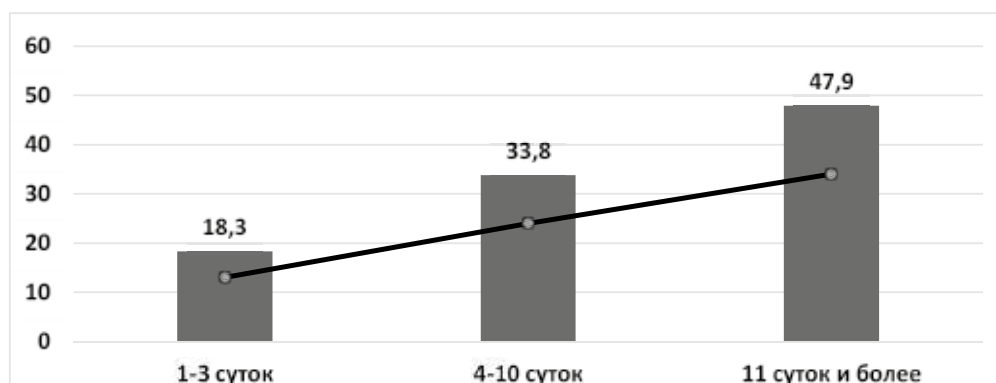


Рис. 2. Выделение из аутопсийного материала значимых бактериальных патогенов (%) в зависимости от длительности нахождения на госпитализации больных ВП с летальным исходом

В рамках Программы больные ВП обследованы на выявление микрофлоры в респираторном тракте в динамике – при первичном поступлении в стационар и через 7-10 дней после первого испытания [3]. В итоге на 7-10 сутки у небольшой части пациентов (14,3%) микрофлора при повторном обследовании осталась без изменений, у 47,6% больных – микрофлора была частично или полностью утрачена, а у большей части больных (62,0%) выявлена дополнительно большая группа патогенов, составившая 32 изолята (рис. 3). Спектр изолятов был представлен антибиотикорезистентными стафилококками (MRSA, MRSE, *S. haemolyticus* MR) – в 37,5% случаев; энтеробактериями (*Kl. pneumoniae*, *Raoultella ornithinolytica*, *Serratia marcescens* БЛРС+, *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter* spp.) – в 18,8% случаев, в том числе лекарственно-устойчивыми (ЛУ) – в 3,1%; неферментирующими грамотрицательными бактериями – НГОВ (*Pseudomonas aeruginosa* carb+, *Acinetobacter baumannii* carb+, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Pseudomonas putida*) – в 15,6% случаев, в том числе ЛУ – в 9,4%; грибами разных видов рода *Candida* – в 34,4% случаев. Часть возбудителей были в микробных ассоциациях. Полученные результаты исследования указывали на риск инфицирования пациентов из больничной среды.

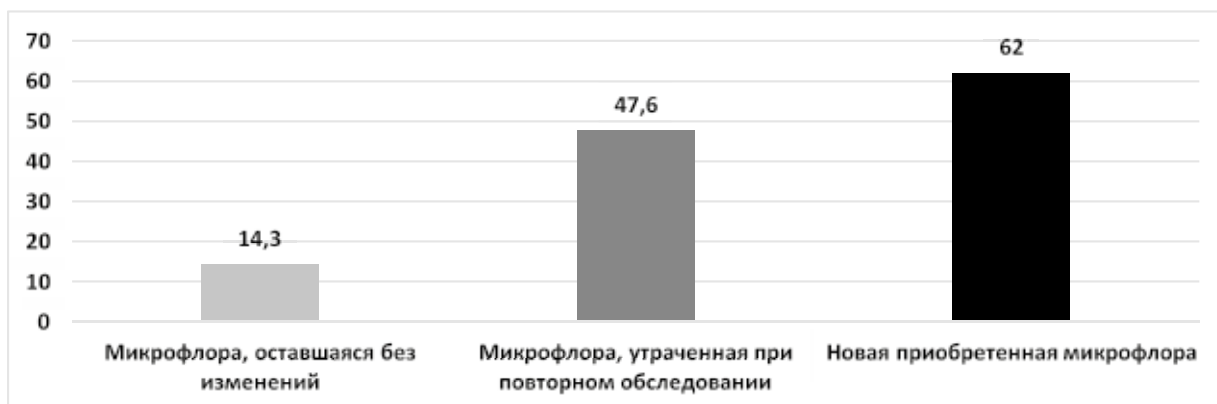


Рис. 3. Результаты повторного (через 7-10 дней от госпитализации) бактериологического обследования больных ВП – участников программы (%)

Выделение агрессивной флоры из еженедельных смывов с поверхностей и проб воздуха подтвердило факт загрязнения и потенциальной опасности больничной среды (рис. 4). В 4,7% смывов выделены бактерии, в том числе в 2,35% – лекарственно-устойчивые варианты, которые были представлены *S. haemolyticus*, *Enterococcus*, *Kl. pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Pantoeae agglomerans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*. Кроме БЛРС+ установлена устойчивость к карбапенемам у *Kl. pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* complex [8].

В 6,6% проб воздуха стационаров выделена флора, представленная *S. aureus*, *S. haemolyticus*. В половине случаев (3,3%) идентифицированы лекарственно-устойчивые варианты. Следует отметить, что антибиотико-устойчивые штаммы – продуценты карбапенемаз выявлены в реанимационном отделении с кислородных масок больных и одновременно из респираторного тракта этих пациентов.

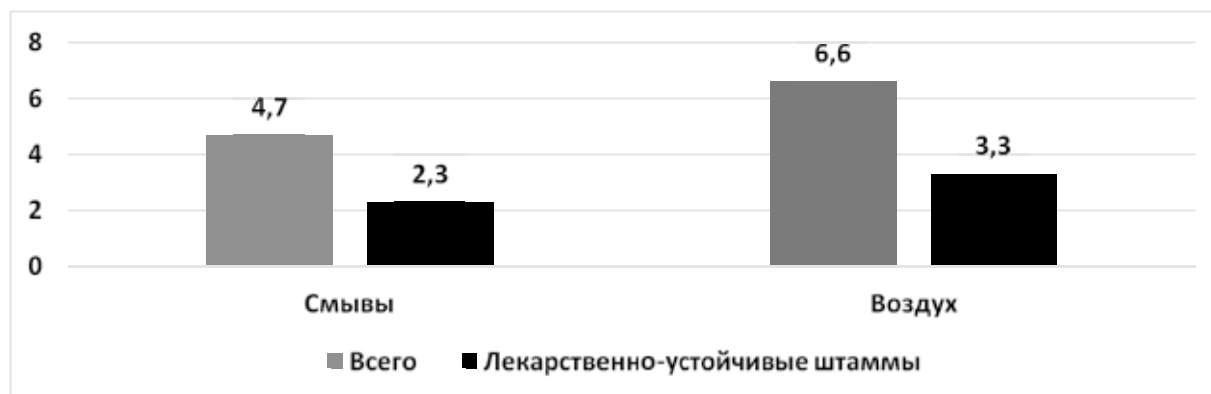


Рис. 4. Бактериальная флора в больничной среде (%)

Помимо исследований, осуществляемых в рамках указанной Программы, институтом в 2021 г. проведены дополнительные бактериологические исследования аутопсийного материала (ткань легких), полученного от больных с летальным исходом заболевания ВП. Установлено преобладание в аутопсийном материале возбудителя *Klebsiella pneumoniae* (43,4%), в основном с множественной ЛУ (35,8%). Из лекарственно-устойчивых вариантов *Kl. pneumoniae* 92% были карбапенемрезистентными. На втором месте по частоте выделения – *Acinetobacter baumannii* complex (36,9%), при этом все штаммы с множественной ЛУ и карбапенемрезистентные. Было показано, что посмертное исследование с обнаружением лекарственно-устойчивых форм в аутопсийном материале может также свидетельствовать об их распространении в лечебном учреждении и является важным для концентрирования внимания медицинских специалистов на той флоре, которая сопровождает летальный исход. Следует также отметить, что при исследовании аутопсийного материала в динамике (с конца весны по октябрь 2021 г.) было зарегистрировано увеличение доли *Kl. pneumoniae* с 43,4% до 65,2% и рост удельного веса карбапенемустойчивых штаммов *Kl. pneumoniae* и *Ps. Aeruginosa*.

Следовательно, результаты проведенного в 2020-2021 гг. исследования подтвердили потенциальную опасность больничной среды и реальность риска внутрибольничного бактериального суперинфицирования, особенно в отделениях реанимации.

Выступления по данной научной теме прозвучали на двух ВКС Роспотребнадзора, на расширенном заседании коллегии Роспотребнадзора, на заседании коллегии Управления Роспотребнадзора по Хабаровскому краю, на заседании СПК Амурской области и двух врачебных видеоконференциях Амурской области.

По направлению «Современные проявления эпидемического процесса и пути совершенствования эпидемиологического надзора за энтеровирусными (не полио-) инфекциями в субъектах Дальневосточного и Сибирского федеральных округов Российской Федерации» изучен эпидемический процесс энтеровирусной инфекции (ЭВИ) в субъектах Дальневосточного (ДФО) и Сибирского (СФО) федеральных округов, выявлены циркулирующие типы энтеровирусов, проведен филогенетический анализ для наиболее актуальных типов (рис. 5).

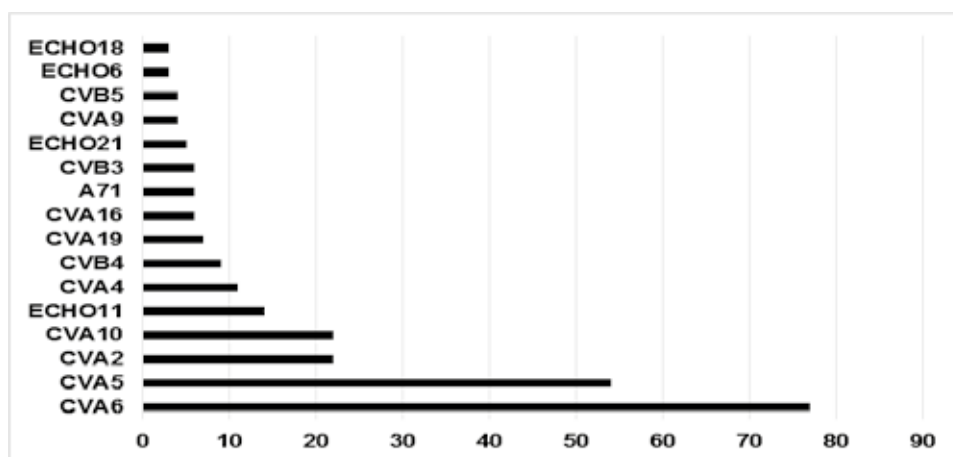


Рис. 5. Доля (%) основных типов энтеровирусов, циркулировавших в 2019-2021 гг. в курируемых субъектах ДФО и СФО

Все это давало возможность выявлять возможные эпидемиологические связи случаев заболеваний, а появление не свойственных для изучаемой местности штаммов энтеровирусов позволяло предположить завозы возбудителей из других регионов, что являлось своеобразным «индикатором» предстоящих изменений в интенсивности течения эпидемического процесса ЭВИ [12]. Составление ежегодных краткосрочных прогнозов заболеваемости ЭВИ, рассылаемых в регионы ДФО и СФО, определяло возможную тенденцию течения эпидемического процесса в отдельной территории. Своевременные управленческие решения и спланированные адекватно прогнозу профилактические мероприятия, направленные на предотвращение распространения энтеровирусов среди населения и в объектах внешней среды, предотвращали ожидаемое ухудшение эпидемической ситуации по ЭВИ.

С целью проведения обучающего семинара и оказания научно-практической помощи по вопросам эпидемиологии и диагностики ЭВИ был осуществлен выезд специалистов ХНИИЭМ в г. Читу Забайкальского края. Оказана также консультативно-методическая помощь в работе оперативных и консультативных органов ЕАО по вопросам диагностики возбудителей ЭВИ среди населения и в окружающей среде.

При проведении лабораторных исследований на ЭВИ отработывалась методика подбора праймеров для полногеномного секвенирования участка VP1 ЭВ, в результате чего в 2021 году получен патент на изобретение «Набор синтетических олигонуклеотидных праймеров для получения полной нуклеотидной последовательности гена VP1 энтеровируса Коксаки А10». Кроме того, в анализируемый период времени получены справки о депонировании в международной базе данных GenBank 182 нуклеотидных последовательностей штаммов энтеровирусов.

Ежегодно совместно с ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» издается информационный бюллетень «Заболеваемость, этиологическая структура и вопросы профилактики энтеровирусной

(неполио) инфекции». Кроме этого каждый год институтом издается ИМП «Прогнозирование заболеваемости ЭВИ на территориях Дальневосточного и Сибирского федеральных округов Российской Федерации», которое рассылается в Управления Роспотребнадзора по всем 11 субъектам Дальневосточного федерального округа и пяти субъектам Сибирского федерального округа (в Управления Роспотребнадзора Республик Хакассия, Алтай, Тыва, Иркутской области и Красноярского края).

В ходе выполнения направления **«Выявление закономерностей формирования вспышечной заболеваемости острыми кишечными инфекциями среди населения Дальневосточного федерального округа Российской Федерации»** проводился эпидемиологический анализ групповых случаев заболеваний различной этиологии с использованием методов фено- и генотипирования возбудителей. Так, в 2019 г. выполнено комплексное вирусолого-бактериологическое и молекулярно-биологическое исследование с выделением возбудителя *Salmonella enteritidis* из проб клинического материала, полученного при расследовании вспышечного очага острой кишечной инфекции (ОКИ) с числом заражений 240 человек в психоневрологическом интернате п. Эльбан Хабаровского края. При молекулярно-биологическом исследовании методом PFGE 14 изолятов от больных и 1 штамма из молочного соуса к сырникам, приготовленного на основе яиц, установлено, что штаммы от больных и из пищевого продукта не различимы по профилю PFGE.

В 2021 г. проанализирована заболеваемость ОКИ за предшествующий шестилетний период (с 2015 по 2020 гг.) в трех территориях ДФО – в Хабаровском крае, Амурской и Еврейской автономной областях (ЕАО). С 2015 по 2019 гг. отмечена тенденция роста случаев ОКИ установленной этиологии с преобладанием в структуре вирусных агентов, преимущественно норовирусов [13]. При этом выявлен ежегодный рост показателей заболеваемости норовирусной инфекцией (НВИ) с регистрацией очагов групповой заболеваемости. В 2020 г. отмечено резкое снижение зарегистрированных случаев ОКИ, в том числе и НВИ, которому способствовало введение жестких ограничительных мер, направленных на прекращение распространения возбудителя опасного инфекционного заболевания COVID-19 – нового коронавируса SARS-CoV-2 (рис.6).

Молекулярно-генетические методы исследования позволили выявить у больных в очагах групповой заболеваемости ОКИ 9 различных генотипов норовирусов. Отмечено продолжительное (с 2016 по 2019 гг.) выявление генотипа GII.6 в г. Хабаровске, явившегося причиной вспышек норовирусной инфекции в 2018-2019 гг. Установлена одновременная циркуляция норовируса GII.3 в двух соседних территориях (ЕАО и Амурской области), в одной из которых данный генотип вызывал очаги групповой заболеваемости на протяжении последних 2-х лет [11].

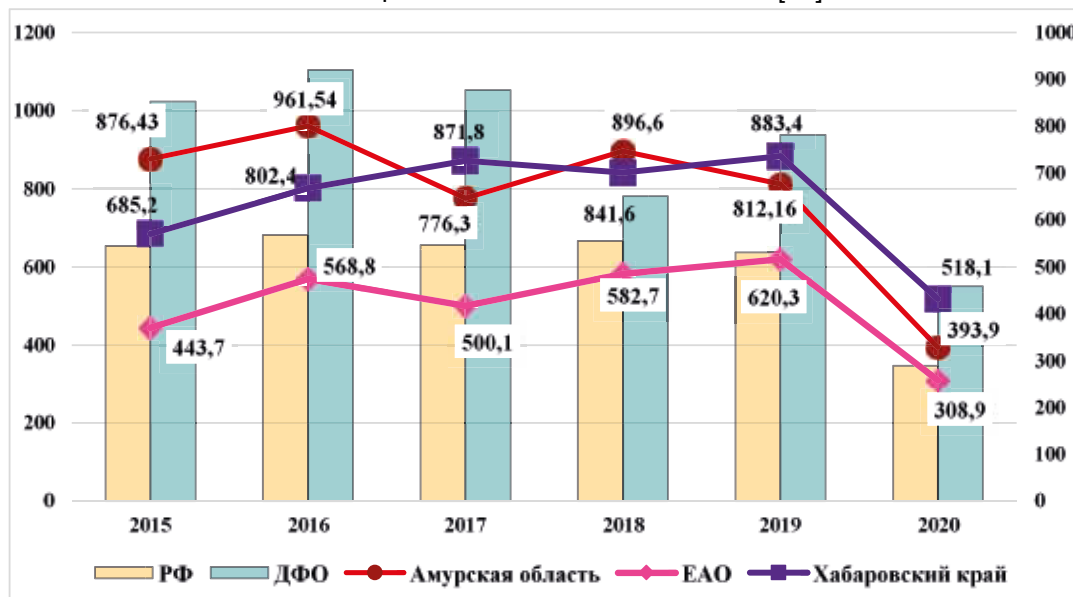


Рис. 6. Заболеваемость ОКИ в Хабаровском крае, Еврейской автономной и Амурской областях в сравнении с показателями в ДФО и РФ в 2015-2020 гг.

Таким образом, молекулярно-генетический мониторинг за норовирусной инфекцией стал неотъемлемым инструментом эпидемиологического надзора, позволяющим выявлять возможные эпидемиологические связи случаев заболеваний и способствующим расследованию очагов групповой заболеваемости.

В течение трехлетнего выполнения данного направления получены справки о депонировании в «ГКПМ-Оболensk» 5 авторских штаммов микроорганизма *Salmonella enteritidis*, в международной базе Genbank депонирована генетическая информация о 10 штаммах норовирусов, циркулирующих в субъектах ДФО РФ в 2020 г.

Помимо ежегодного эпидемиологического анализа ситуации по вирусному гепатиту В (ВГВ) и вирусному гепатиту С (ВГС) в субъектах ДФО, проводимого в рамках научной темы «Эпидемиологическое значение генетической гетерогенности вирусных гепатитов В и С и пути оптимизации эпидемиологического надзора за ними в Дальневосточном федеральном округе Российской Федерации», в 2020 году проанализирована заболеваемость ВИЧ-положительных граждан ДФО хроническим гепатитом С (ХГС) на протяжении 5-летнего периода (2016-2019 гг.), при этом выявлено статистически значимое увеличение числа ВИЧ-положительных дальневосточников с диагнозом ХГС [1]. Распространенность последнего среди ВИЧ-положительных в ДФО составила в среднем 26,26%, а по отдельным территориям значительно варьировала от 69,90% в Магаданской области до 15,08% в Амурской области (рис. 7).

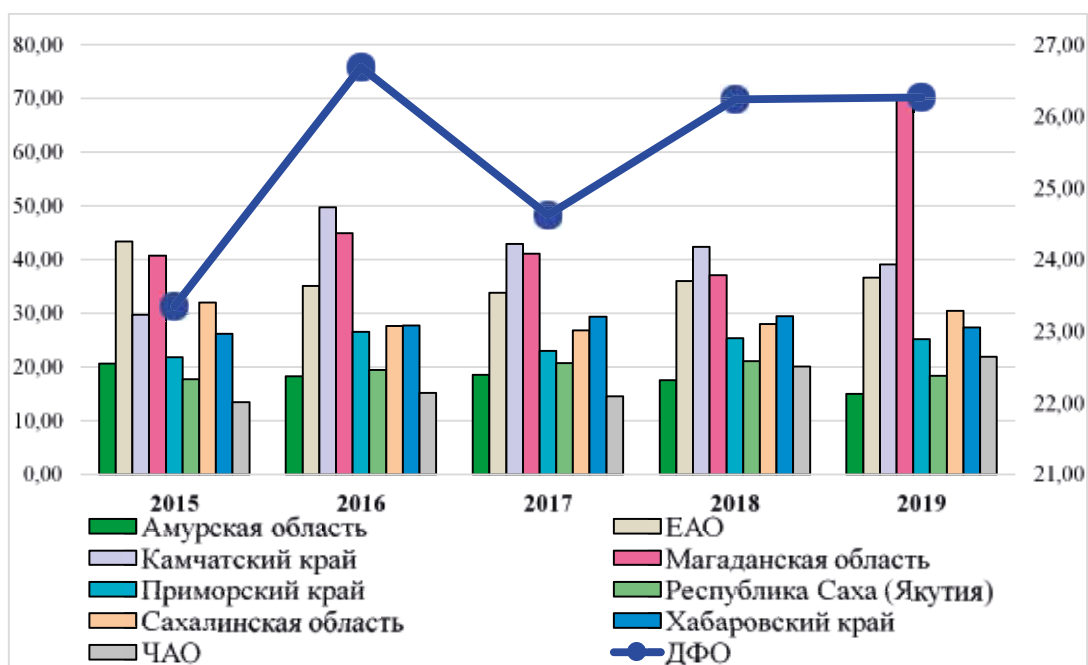


Рис. 7. Удельный вес ХГС среди ВИЧ-положительных дальневосточников

Молекулярно-генетическими методами установлено доминирование в ДФО 3 генотипа, 3а субтипа вируса гепатита С (HCV). Реже регистрировался генотип 1, субтип 1b HCV, в то время как в целом по РФ чаще регистрируется субтип 1b. Преобладание 3а генотипа вируса, вероятно, связано с потреблением инъекционных наркотиков, среди которых доминирует субтип 3а HCV. Следует отметить тенденцию к увеличению удельного веса и второго генотипа HCV, а также 1а генотипа в группе ВИЧ-инфицированных лиц наиболее молодого возраста (35 лет и младше). В более старшей возрастной группе генетическое разнообразие вируса оказалось менее выраженным, при этом чаще выявлялся субтип 3а.

Отмечены и территориальные особенности молекулярно-генотипического пейзажа вируса гепатита С у ВИЧ-положительных лиц. Так, в Хабаровском крае значительно чаще, чем в других регионах, выявлялся генотип 2. В Республике Саха (Якутия) и ЧАО среди обследованных доминировал генотип 1b (рис. 8).

В ходе выполнения темы проведен анализ генетического разнообразия вирусов гепатитов В и С, циркулирующих среди коренного населения Нанайского района Хабаровского края. Показано, что развитие эпидемического процесса ВГВ на данной территории обусловлено циркуляцией трех генотипов возбудителя. Наиболее распространенным (в 81,2% случаев) явился генотип D, представленный тремя субгенотипами D1, D2, D3. На территории района также зафиксированы субтипы С и А, выявленные в 14,6% и 4,2% случаев, соответственно. Молекулярно-генетическое исследование вируса гепатита С, циркулирующего на территории Нанайского района Хабаровского края, выявило циркуляцию субтипов 1a, 1b, 2a, 2c 3a, с преобладанием 3a. Кроме того, на территории района зафиксировано 3 случая естественной рекомбинации ВГС типа 2k/1b [6].

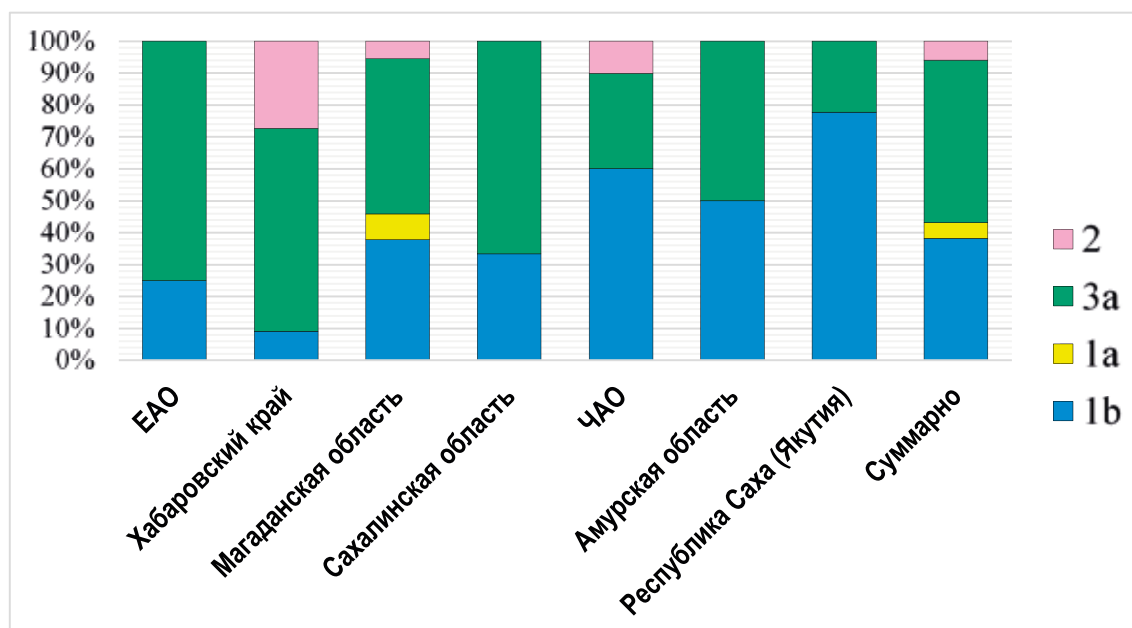


Рис. 8. Территориальные особенности распределения генотипов HCV в ДФО

Поскольку в многолетней динамике эпидемическая ситуация по заболеваемости ВГС в Амурской области характеризовалась как нестабильная (с волнообразным течением), в данном субъекте были проведены исследования по изучению нуклеотидных последовательностей области NS5b генома (РНК зависящая РНК полимеразы) от 18 пациентов с диагнозом ХГС. Субтип 3a установлен в 10 образцах и субтип 1b – в 8 образцах. Филогенетический анализ выявил несколько кластеров, один из которых был сформирован двумя нуклеотидными последовательностями с большим уровнем бутстрэп-значения (92%), что свидетельствовало о высокой вероятности наличия эпидемиологической связи между ними. Данные образцы оказались наиболее близки к штаммам ВГС субтипа 1b, выделенными в разные годы в Китае, что может указывать на завозной характер заболевания.

С целью оказания методической помощи в анализе эпидемиологической ситуации по вирусному гепатиту С осуществлён выезд специалиста в Амурскую область. В ходе трехлетнего выполнения темы НИР получены справки о депонировании в Genbank 89 нуклеотидных последовательностей участков геномов ВГВ и ВГС, издано и разослано в учреждения Роспотребнадзора ИМП «Молекулярно-генетическая характеристика парентеральных вирусных гепатитов В и С среди населения Нанайского района Хабаровского края».

В задачи выполняемой в 2019-2021 гг. научной темы «Комплексный подход к совершенствованию системы эпидемиологического надзора за ВИЧ-инфекцией (в том числе в сочетании с другими социально-значимыми инфекциями) в Дальневосточном федеральном округе Российской Федерации на основе молекулярно-генетических методов исследования» входили ежегодный эпидемиологический анализ заболеваемости ВИЧ-инфекцией населения и изучение разнообразия субтипов ВИЧ, циркулирующих в ДФО. Показано, что в ДФО, как и в России в целом, продолжает доминировать

вариант ВИЧ-1 суб-субтипа А6 – 68,9%. Среди ВИЧ-инфицированных пациентов ДФО обнаружена 91 рекомбинантная форма. Всего выявлено 7 типов циркулирующих и 1 уникальная рекомбинантная форма ВИЧ-1: CRF03_AB, CRF02_AG, CRF63_02A1, CRF11_cpx, CRF01_AE, CRF09_cpx, CRF07_BC, URF63_02A. На территориях ДФО впервые зафиксированы рекомбинанты CRF11_cpx, CRF09_cpx, CRF07_BC. Наибольшая распространенность циркулирующих рекомбинантных форм отмечена в ЕАО и Амурской области. Обращает на себя внимание факт наиболее высокого ($37,2 \pm 4,9\%$) удельного веса циркулирующей рекомбинантной формы вируса CRF63_02A1 в пейзаже генетических вариантов ВИЧ-1, циркулирующих в ЕАО – территории с низкими показателями заболеваемости и пораженности (табл. 1).

Представленные результаты молекулярно-генетического исследования не только значительно дополняют существующие данные о циркуляции геновариантов ВИЧ-1 на территориях Российской Федерации, но и демонстрируют их использование в выявлении завозных случаев заболевания, эпидемиологической связи между случаями инфицирования, возможных путей заражения и географического распространения возбудителей. Так, с помощью филогенетического анализа было проведено эпидемиологическое расследование случая инфицирования пары «мать и ребенок» в Приморском крае [7].

Распространенность геновариантов ВИЧ-1 на территории Дальневосточного федерального округа (ДФО)

Территория	Кол-во образцов	Суб-субтип А6	Субтип В	Субтип С	Субтип G	Рекомбинантные формы
Хабаровский край	72	54	6	0	3	9
Еврейская автономная область	94	38	15	3	0	38
Амурская область	44	28	0	2	0	14
Магаданская область	14	13	0	0	0	1
Республика Саха (Якутия)	87	72	4	1	0	10
Чукотский автономный округ	18	18	0	0	0	0
Приморский край	25	8	6	4	0	7
Сахалинская область	93	77	4	0	0	12
ИТОГО	447	308	35	10	3	91

В ходе трехлетнего выполнения работы депонировано в международной базе Genbank 155 нуклеотидных последовательностей участка ВИЧ-1, полученных от ВИЧ-инфицированных пациентов, проживающих на территориях, входящих в состав ДФО. В 2019 году подготовлено и направлено в курируемые территории информационно-методическое письмо «Современные проявления ВИЧ-инфекции в «Дальневосточном федеральном округе».

Шестое научное направление «Современные эколого-эпидемиологические особенности и надзор за паразитарными заболеваниями среди населения эндемичных территорий Дальневосточного федерального округа Российской Федерации» реализовывалось в комплексе с ФБУН Тюменский НИИКИП Роспотребнадзора, ФБУН Ростовский НИИМП Роспотребнадзора и учреждениями Роспотребнадзора ДФО [15]. В результате сероэпидемиологического обследования населения Южных территорий РФ и жителей ДФО (Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области) на наличие антител к антигенам *Echinococcus granulosus*, *Toxocara canis* и *Trichinella spiralis* выявлены расхождения в показателях серопозитивности среди населения и показана возможность несоответствия уровней регистрируемой и фактической заболеваемости населения данными гельминтозами (рис. 9).



Выявляемость антител к антигенам *Toxocara canis* у населения Хабаровского края в 2016-2020 гг.

Период	Количество обследованных	Выявлено серопозитивных	
		Абс.	% (95% ДИ)
2016 год	881	170	19,30 (17,97-20,63)
2017 год	614	126	20,52 (18,89-22,15)
2018 год	707	144	20,37 (18,86-21,88)
2019 год	665	114	17,14 (15,68-18,60)
2020 год	234	43	18,38 (15,85-20,91)
Всего	3101	597	19,25 (18,54-19,96)

Выявляемость антител к антигенам *Echinococcus granulosus* у населения Хабаровского края в 2016-2020 гг.

Период	Количество обследованных	Выявлено серопозитивных	
		Абс.	% (95% ДИ)
2016 год	450	30	6,67 (5,49-7,85)
2017 год	339	35	10,32 (8,67-11,97)
2018 год	378	43	11,38 (9,75-13,01)
2019 год	365	28	7,67 (6,28-9,06)
2020 год	139	13	9,35 (6,88-11,82)
Всего	1671	149	8,92 (8,22-9,62)

Рис. 9. Результаты серологического обследования населения Хабаровского края на токсокароз и эхинококкоз

С целью выявления основных факторов передачи инвазии населению проведено изучение инвазированности промысловых видов рыб [4]. Поскольку на территории Хабаровского края локализуются природные очаги клонорхоза, метагонимоза и нанофиетоза – эндемичных для Приамурья трематодозов человека и животных, и основным фактором передачи населению дальневосточных трематод является рыба, осуществлен экспедиционный выезд в село Дада Нанайского района. Исследованы показатели инвазированности коренного населения и используемой ими в пищу рыбы местных водоемов. При этом, в материале от населения с. Дада обнаружены яйца трематод: *C. sinensis* ($15,5 \pm 4,7\%$), *N. s. schikhobalowi* ($6,9 \pm 3,3\%$), *Metagonimus* spp. ($3,4 \pm 2,4\%$) и *Dicrocoelium lanceatum* ($1,7 \pm 1,7\%$). Подтверждено функционирование очага эндемичных трематодозов на данной территории. Наиболее высокие показатели инвазированности *Metagonimus* spp. обнаружены у коня пестрого, уклея, леща и толстолобика белого. Инвазия отмечена у верхогляда и монгольского краснопера. В результате паразитологических исследований дополнительных хозяев *N.s.schikhobalowi* наиболее высокая зараженность выявлена у хариуса нижеамурского.

Поданы предложения к рабочим проектам МУК «Методы лабораторных исследований объектов окружающей среды и биологических субстратов человека на наличие криптоспоридий» и МУ «Оценка эффективности мероприятий по дезинвазии объектов окружающей среды», представлены предложения для пересмотра МУ 3.2.1022-01 «Мероприятия по снижению риска заражения населения возбудителями паразитозов».

В рамках направления на тему «Научно-методическое обоснование направленной оптимизации эпидемиологического надзора и профилактики природно-очаговых клещевых инфекций в субъектах Дальневосточного федерального округа Российской Федерации» продолжено изучение

инфицированности голодных и напивавшихся иксодовых клещей возбудителями клещевых трансмиссивных инфекций (КТИ), напряженности иммунитета к вирусу клещевого энцефалита у населения Хабаровского края и динамики показателей зараженности в течение эпидемического сезона [5].

Показано, что наиболее существенное эпидемиологическое значение для Хабаровска имеют клещи вида *I. persulcatus*, как основные переносчики практически всех известных возбудителей КТИ. Исследованные иксодовые клещи были инфицированы всеми искомыми видами возбудителей КТИ. Большая часть из них были инфицированы возбудителями ИКБ (18,3%), риккетсиоза – в 4,4%, антиген ВКЭ был выявлен в 2,4% проб, отмечены случаи выявления в клещах ДНК *Borrelia miyamotoi* – в 1,1%, ДНК *Anaplasma phagocytophilum* – в 0,7%, ДНК *Ehrlichia muris/E. chaffeensis* – в 0,4%.

В эпидемический сезон 2019-2021 гг., при анализе территориального распределения случаев присасывания к человеку иксодовых клещей и их инфицированности на различных административных территориях г. Хабаровска, выявлено максимальное число обращений по поводу присасывания клещей на территории трёх из пяти районов города - Железнодорожного, Краснофлотского и Индустриального (рис.10). Инфицированность исследованных клещей возбудителями иксодовых клещевых боррелиозов в указанных районах составила 18,3%, антиген ВКЭ был выявлен в 2,4% клещей. Полученные результаты позволили обосновать необходимость более тщательных акарицидных обработок территорий указанных районов в течение всего сезона активности клещей с контролем эффективности обработок.



Рис. 10. Территориальное распределение случаев нападения иксодовых клещей на территории г. Хабаровска в 2019-2021 гг.

распространению новой коронавирусной инфекции. В еженедельном режиме проводился анализ эпидситуации и оценка эффективности противоэпидемических мероприятий в девяти субъектах Дальневосточного федерального округа. На постоянной основе осуществлялся молекулярно-генетический мониторинг возбудителей новой коронавирусной инфекции с целью выявления штаммов SARS-CoV-2, вызывающих озабоченность и несущих опасность здоровью населения шести субъектов ДФО. На территории Хабаровского края институт был ответственным исполнителем по реализации пяти этапов Программы серомониторинга на антитела к SARS-CoV-2, разработанной Роспотребнадзором [9].

По поручению Роспотребнадзора сотрудники института осуществляли работу в составе экспертной комиссии по оценке деятельности лабораторий Амурской области, проводящих

Результаты изучения численности и инфицированности клещей возбудителями КТИ подтвердили необходимость ежегодного эпидемиологического мониторинга за инфекциями, передаваемыми иксодовыми клещами, на территории г. Хабаровска и прилежащим к нему территориям. Особое внимание рекомендовано уделять районам, граничащим с лесистой местностью Воронежских высот и Большехехцирским заповедником, а также местам массового отдыха населения.

Многолетние исследования по данному направлению позволили накопить и зарегистрировать в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам базу данных «Инфицированность иксодовых клещей, удаленных после присасывания к человеку, возбудителями клещевых трансмиссивных инфекций на территории Хабаровского края».

Помимо вышеперечисленных направлений, с самого начала пандемии COVID-19 институт был активно задействован в мероприятиях по противодействию

тестирование на COVID-19, а также по вопросам организации вакцинопрофилактики новой коронавирусной инфекции в Еврейской автономной области.

Характеризуя результативность деятельности института, можно констатировать, что за трехлетний период (2019-2021 гг.) количество индексируемых публикаций сотрудников возросло от 49 до 59 в год, на 1 исследователя приходится в среднем 4 публикации в год. Совокупный импакт-фактор журналов, в которых были опубликованы статьи сотрудников института, вырос с 17 до 46,9.

В соответствии с Планом основных мероприятий Роспотребнадзора в 2020 году институт выступил организатором проведения VII Региональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы инфекционной патологии на Дальнем Востоке России», в котором приняли участие в режиме on-line не только специалисты учреждений Роспотребнадзора и здравоохранения ДФО, но и других регионов страны.

Начиная с 2002 года, институт является учредителем и два раза в год издает «Дальневосточный журнал инфекционной патологии», зарегистрированный в научной электронной библиотеке. География публикаций в данном журнале обширная. Также институтом ежегодно выпускаются издания серий «Библиотека инфекционной патологии» и «Вестник Дальневосточного окружного центра по профилактике и борьбе со СПИД».

Таким образом, современные достижения института привели к совершенствованию научно-обоснованных направлений эпидемиологии, диагностики и профилактики инфекционных и паразитарных заболеваний, актуальных для Дальнего Востока Российской Федерации. В настоящее время все перечисленные научные направления развиваются достаточно динамично, имеют прикладное значение и используются для решения конкретных практических задач в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Успехи, достигнутые в последние годы, напрямую связаны со значительной модернизацией материально-технического обеспечения деятельности института, создавшей предпосылки для решения неотложных научно-практических задач.

Среди ближайших перспективных задач института следует отметить продолжение проведения анализа заболеваемости пневмониями в условиях широкого распространения нового генетического варианта SARS-CoV-2 (Omicron), выявление групп и факторов риска внутрибольничного распространения бактериальных патогенов, углубленное изучение выделенных госпитальных штаммов на предмет выявления характерных фенотипических и молекулярно-генетических признаков, определение предвестников осложнения ситуации по заболеваемости пневмониями, связанными с оказанием медицинской помощи. Продолжающийся мониторинг свойств аутопсийных культур, выделенных при летальных исходах пневмоний в течение 2022-2024 гг., позволит выявить направление изменчивости возбудителей. В целях реализации проекта «Санитарный щит» важным аспектом дальнейшего исследования станет создание коллекции патогенных микроорганизмов, которая будет пополняться изолятами патогенов с повышенным патогенным потенциалом, а также штаммами, сформировавшимися во внутрибольничных условиях.

Будет продолжено изучение закономерностей развития эпидемических процессов ЭВИ, ОКИ, ВИЧ-инфекции и вирусных гепатитов в курируемых субъектах, с установлением причинно-следственных связей в очагах групповых заболеваний, будут определены генотипы возбудителей и проведен их филогенетический анализ. Планируется усовершенствование методики прогнозирования заболеваемости ЭВИ с учетом анализа многолетней заболеваемости, циркулирующих в ДФО и СФО энтеровирусов, а также климатогеографических особенностей региона. Будет продолжена разработка праймеров для усовершенствования качества методики филогенетического анализа отдельных типов энтеровирусов, в частности Коксаки А-6. Изучение филодинамики и филогеографии возбудителей позволит выявить риски завоза и распространения указанных инфекций на подконтрольные территории как из зарубежных стран, так и из других субъектов Российской Федерации. Практическая значимость исследований будет состоять в своевременном выявлении изменений в эпидемических процессах, в дифференциации регионов по степени риска заболеваемости и в объективной оценке эффективности профилактических мероприятий на каждой анализируемой территории.

В результате дальнейшего изучения пораженности населения дальневосточными трематодами, а также инвазированности ими первых и вторых промежуточных хозяев будут определены границы нозоареалов трематодозов в ДФО на современном этапе. Изучение иммунологической структуры

населения к возбудителям ларвальных гельминтозов с дальнейшим динамическим обследованием серопозитивных лиц позволит выявить реальный уровень заболеваемости ларвальными гельминтозами на территориях субъектов ДФО. Будет определен видовой спектр комаров, участвующих в циркуляции дирофилярий в южной зоне ДФО. Результаты мониторинговых исследований по изучению зараженности микрофиляриями *Dirofilaria* spp. кровососущих комаров позволят выявить циркуляцию возбудителя дирофиляриоза в синантропных очагах на территории субъектов ДФО, ранее считавшихся не эндемичными по данному заболеванию. Будет проведена комплексная оценка ихтиопаразитологического состояния рыбохозяйственных водоемов Хабаровского края с целью обеспечения безопасности потребляемой населением края рыбной продукции.

Перед институтом стоит задача оценки эпизоотологической активности природных очагов инфекций, передающихся иксодовыми клещами, определение степени инфицированности переносчиков возбудителями КТИ, установление связи случаев заболеваний КТИ и мест нападения на человека клещей, инфицированных данными возбудителями, с определенными географическими ландшафтами (природными зонами), выявления возможности становления антропоургических очагов КТИ под влиянием хозяйственной деятельности человека. Будут усовершенствованы мероприятия по оптимизации эпидемиологического надзора за клещевыми трансмиссивными инфекциями с учетом установленной степени риска заражения населения ДФО.

Важнейшими приоритетами дальнейшей деятельности ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора являются обеспечение преемственности поколений ученых и подготовка творчески ориентированных, высокообразованных специалистов в сфере науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базыкина Е.А., Туркутюков В.Б., Троценко О.Е., Котова В.О., Балахонцева Л.А. Оценка эпидемиологических особенностей ВИЧ-инфекции и генотипического разнообразия вируса гепатита С у ВИЧ-инфицированных граждан в субъектах Дальневосточного федерального округа // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2021. – Т.20, №5. – С. 79-88. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-5-79-88>.
2. Бондаренко А.П., Шмыленко В.А., Троценко О.Е., Пшеничная Н.Ю., Базыкина Е.А., Присяжнюк Е.Н., Васильева Е.В. Характеристика и уровни выявления бактериальных патогенов у больных внебольничной пневмонией в зависимости от сроков их пребывания стационаре (ноябрь-декабрь 2020 г.) // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2021. - №40. – С. 49-55.
3. Bondarenko A.P., Pshenichnaya N. Yu., Trotsenko O.E., Shmilenko V.A., Tendencies of changes in respiratory microflora in repeat testing of patients suffering from community-acquired pneumonia during COVID-19 pandemic // 31-st ECCMID (European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases), 9-12 July 2021, ABSTRACT. – N 04681.
4. Драгомерецкая А.Г., Бебенина Л.А., Троценко О.Е., Гаер С.И. Традиционный образ жизни коренного населения Хабаровского края как фактор, обуславливающий широту распространения возбудителей эндемичных гельминтозов // Здоровье населения и среда обитания. – 2022. – Т. 30, №3. – С. 72-77. DOI: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-3-72-77>.
5. Ковальский А.Г., Полещук Д.Н., Светашева А.В., Драгомерецкая А.Г., Троценко О.Е., Пивоварова И.Г. Состояние популяций переносчиков и резервуарных хозяев возбудителей клещевых трансмиссивных инфекций на территории Хабаровска и пригородной зоны в 2020 году // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2021. - №40. – С. 99-102.
6. Котова В.О., Балахонцева Л.А., Базыкина Е.А., Троценко О.Е., Бельды В.Н., Кирдяшова С.Е. Генетическое разнообразие вируса гепатита С среди населения Нанайского района Хабаровского края // Инфекция и иммунитет. – 2021 – Т. 11, №1. – С. 148-156. Doi: 10.15789/2220-7619-GDO-1265.
7. Кругляк С.П., Котова В.О., Мирошниченко Е.И., Скалий О.А., Махно Е.С., Гришкевич Т.В., Скляр Л.Ф., Бениова С.Н., О.М. Григорян, Балахонцева Л.А., Троценко О.Е. Использование метода филогенетического анализа при проведении эпидемиологического расследования случая заражения ВИЧ-инфекцией в педиатрической практике // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. – 2021. – Т. 13, №1. – С. 106-114. <http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2021-13-1-106-114>.

8. Kurganova O., Pshenichnaya N., Burdinskaya E., Natykan Y., Trotsenko O., Bondarenko A., Shmylenko V., Bazykina E. Microflora in patients with community-acquired pneumonia and hospital environment in Blagoveshchensk during pandemic // International Journal of Infectious Diseases. – 116 (2022). – S1-S130. – PS07.05 (137).

9. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Мельникова А.А., Троценко О.Е., Зайцева Т.А., Лялина Л.В., Гарбуз Ю.А., Смирнов В.С., Ломоносова В.И., Балахонцева Л.А., Котова В.О., Базыкина Е.А., Бутакова Л.В., Сапега Е.Ю., Алейникова Н.В., Бебенина Л.А., Лосева С.М., Каравянская Т.Н., Тотолян А.А. Уровень серопревалентности к SARS-CoV-2 среди жителей Хабаровского края на фоне эпидемии COVID-19 // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2021. – №98 (1). – С.7-17. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-92>.

10. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Троценко О.Е., Бондаренко А.П., Зайцева Т.А., Курганова О.П., Пшеничная Н.Ю., Базыкина Е.А., Каравянская Т.Н., Натыкан Ю.А. Оценка факторов, влияющих на неблагоприятные исходы у больных пневмониями в период разгара пандемии COVID-19 // Инфекционные болезни. – 2021. – Т.19, № 4. – С. 5-14. DOI: 10.20953/1729-9225-2021-4-5-14.

11. Сапега Е.Ю., Бутакова Л.В., Троценко О.Е., Зайцева Т.А., Курганова О.П., Копылов П.В. Эпидемиологические аспекты норовирусной инфекции на современном этапе // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2021. – №40 – С. 72-78.

12. Сапега Е.Ю., Корита Т.В., Троценко О.Е., Бондаренко А.П., Котова В.О. и др. Основные итоги взаимодействия ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора и учреждений Роспотребнадзора Хабаровского края в 2020 году, задачи на 2021 год // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2021. – №40. – С. 13-19.

13. Сапега Е.Ю., Бутакова Л.В., Троценко О.Е., Зайцева Т.А., Курганова О.П., Копылов П.В. Заболеваемость острыми кишечными инфекциями, вызванными вирусными возбудителями, в субъектах Дальневосточного федерального округа // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2021. – №41. – С. – 36-43.

14. Троценко О.Е., Корита Т.В., Бондаренко А.П. Годы труда и научных исканий. Этапы развития ФБУН «Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – №9 (294). – С. 17-22.

15. Хуторянина И.В., Твердохлебова Т.И., Драгомерецкая А.Г., Бебенина Л.А., Троценко О.Е., Черникова М.П., Думбадзе О.С., Зайцева Т.А., Курганова О.П., Копылов П.В., Болатчиев К.Х. Эколого-эпидемиологические и санитарно-паразитологические аспекты токсокароза на Юге и Дальнем Востоке России // Дальневосточный медицинский журнал. – 2021. – №2. – С. 50-55.

Сведения об ответственном авторе:

Троценко Ольга Евгеньевна – д.м.н., директор ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, email: trotsenko_oe@hniiem.ru