

УДК: 616.98:578.835.1Enterovirus-036.22]:001.8(571)"2019/2021"

АНАЛИЗ РАБОТЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ МОНИТОРИНГА ЗА ЦИРКУЛЯЦИЕЙ ПОЛИО- И НЕПОЛИОЭНТЕРОВИРУСОВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СУБЪЕКТАХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО И ЧАСТИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ ЗА ПЕРИОД С 2019 ПО 2021 ГОДЫ

Е.Ю. Сапега¹, Л.В. Бутакова¹, О.Е. Троценко¹, Т.А. Зайцева²,
О.П. Курганова³, М.Е. Игнатъева⁴, О.А. Фунтусова⁵,
П.В. Копылов⁶, А.В. Семенихин⁷, Т.Н. Детковская⁸, Я.Н. Господарик⁹,
С.А. Корсунская¹⁰, С.Э. Лапа¹¹, Д.Ф. Савиных¹², С.С. Ханхареев¹³,
Т.Г. Романова¹⁴, Д.В. Горяев¹⁵, Е.Н. Кичинекова¹⁶, Л.К. Салчак¹⁷

¹ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, г. Хабаровск, Россия;

²Управление Роспотребнадзора по Хабаровскому краю, г. Хабаровск, Россия;

³Управление Роспотребнадзора по Амурской области, г. Благовещенск, Россия;

⁴Управление Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия), г. Якутск, Россия;

⁵Управление Роспотребнадзора по Сахалинской области, г. Южно-Сахалинск, Россия;

⁶Управление Роспотребнадзора по Еврейской автономной области, г. Биробиджан, Россия;

⁷Управление Роспотребнадзора по Чукотскому автономному округу, г. Анадырь, Россия;

⁸Управление Роспотребнадзора по Приморскому краю, г. Владивосток, Россия;

⁹Управление Роспотребнадзора по Камчатскому краю, г. Петропавловск-Камчатский, Россия;

¹⁰Управление Роспотребнадзора по Магаданской области, г. Магадан, Россия;

¹¹Управление Роспотребнадзора по Забайкальскому краю, г. Чита, Россия;

¹²Управление Роспотребнадзора по Иркутской области, г. Иркутск, Россия;

¹³Управление Роспотребнадзора по Республике Бурятия, г. Улан-Удэ, Россия;

¹⁴Управление Роспотребнадзора по Республике Хакасия, г. Абакан, Россия;

¹⁵Управление Роспотребнадзора по Красноярскому краю, г. Красноярск, Россия;

¹⁶Управление Роспотребнадзора по Республике Алтай, г. Горно-Алтайск, Россия;

¹⁷Управление Роспотребнадзора по Республике Тыва, г. Кызыл, Россия

Во всех субъектах Дальневосточного и Сибирского федеральных округов, курируемых Дальневосточным региональным научно-методическим центром по изучению энтеровирусных инфекций (ЭВИ) ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, организован надзор за циркуляцией полиовирусов в объектах окружающей среды с целью своевременного принятия управленческих решений и организации необходи-

мых противоэпидемических мероприятий. Работа осуществляется в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Проведенный анализ позволил установить высокие показатели результативности в ряде субъектов, что свидетельствует о правильной организации мониторинга и эффективности надзора. Для секвенирования в период с 2019 по 2021 гг. в лабораторию Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению ЭВИ поступило 96 проб из объектов окружающей среды из Хабаровского, Камчатского и Красноярского краев, Амурской и Еврейской автономной областей, Республик Тыва и Саха (Якутия). В целом за анализируемый период среди идентифицированных штаммов преобладали энтеровирусы вида В (67,4%): E11, CVB3, CVB4. На втором месте по частоте выявления из объектов окружающей среды стоят энтеровирусы вида С (20,9%), из них лидировали полиовирусы 3 типа, полученные из проб сточной воды, поступившей из Камчатского края.

Ключевые слова: эпидемический процесс, полиовирус, неполиомиелитные энтеровирусы, объекты окружающей среды, плановый мониторинг, сточные воды, молекулярное типирование

ANALYSIS OF MEASURES ON SURVEILLANCE OVER POLIO- AND NON-POLIO ENTEROVIRUSES CIRCULATION IN ENVIRONMENTAL OBJECTS IN CONSTITUENT ENTITIES OF THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT AND PART OF SIBERIA FEDERAL DISTRICT DURING YEARS 2019 -2021

E.Yu. Sapega¹, L.V. Butakova¹, O.E. Trotsenko¹, T.A. Zaitseva², O.P. Kurganova³, M.E. Ignatyeva⁴, O.A. Funtusova⁵, P.V. Kopilov⁶, A.V. Semenikhin⁷, T.N. Detkovskaya⁸, Ya.N. Gospodarik⁹, S.A. Korsunskaya¹⁰, S.E. Lapa¹¹, D.F. Savinikh¹², S.S. Khankhareev¹³, T.G. Romanova¹⁴, D.V. Goryaev¹⁵, E.N. Kichinekova¹⁶, L.K. Salchak¹⁷

¹FBIS Khabarovsk scientific research institute of epidemiology and microbiology of Rospotrebnadzor (Federal service for surveillance on consumers rights protection and human wellbeing), Khabarovsk, Russia;

² Regional Rospotrebnadzor office in the Khabarovsk krai, Khabarovsk, Russia;

³ Regional Rospotrebnadzor office in the Amur oblast, Blagoveshchensk, Russia;

⁴ Regional Rospotrebnadzor office in the Republic Sakha (Yakutiya), Yakutsk, Russia;

⁵ Regional Rospotrebnadzor office in the Sakhalin oblast, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia;

⁶ Regional Rospotrebnadzor office in the Jewish Autonomous region, Birobidzhan, Russia

⁷ Regional Rospotrebnadzor office in the Chukotka autonomous region, Anadyr, Russia;

⁸ Regional Rospotrebnadzor office in the Primorsky region, Vladivostok, Russia

⁹ Regional Rospotrebnadzor office in the Kamchatka krai, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia;

¹⁰ Regional Rospotrebnadzor office in the Magadan oblast, Magadan, Russia;

¹¹ Regional Rospotrebnadzor office in the Zabaykalsky krai, Chita, Russia;

¹² Regional Rospotrebnadzor office in the Irkutsk oblast, Irkutsk, Russia;

¹³ Regional Rospotrebnadzor office in the Republic Buryatia, Ulan-Ude, Russia;

¹⁴ Regional Rospotrebnadzor office in the Republic Khakasia, Abakan, Russia;

¹⁵ Regional Rospotrebnadzor office in the Krasnoyarsk krai, Krasnoyarsk, Russia;

¹⁶ Regional Rospotrebnadzor office in the Altai Republic, Gorno-Altaysk, Russia;

¹⁷ Regional Rospotrebnadzor office in the Tyva Republic, Kyzyl, Russia.

Surveillance over circulation of polioviruses in environmental objects was organized in order to make timely management decisions and organize necessary antiepidemic measures in all constituent entities of the Far Eastern and Siberian Federal Districts supervised by the Far Eastern Regional Scientific and Methodological Center of enterovirus research of the Khabarovsk Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor. The research was carried out in accordance with current regulatory and methodological documents. Analysis allowed to establish good results in a number of constituent entities, which indicates correct organization of surveillance and supervision efficiency. Sequencing of 96 environmental samples obtained from the Khabarovsk, Kamchatka and Krasnoyarsk krai, Amur oblast, Jewish Autonomous Region, Republics of Tyva and Sakha (Yakutia) was carried out during years 2019 and 2021. Type B enterovirus (67.4%; E11, CVB3, CVB4) was prevailing among isolated strains during the analyzed period. Enterovirus type C (20.9%) was second most common variant, of which type 3 poliovirus isolated from waste water of the Kamchatka krai was dominating.

Key words: epidemic process, poliovirus, non-polio enteroviruses, environmental objects, scheduled monitoring, waste water, molecular typing

Введение

В 1988 году на 41-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения Российская Федерация (РФ) поддержала инициативу ВОЗ по Глобальному искоренению полиомиелита [1]. В РФ была организована Национальная сеть лабораторий по полиомиелиту, аккредитованная ВОЗ, и определен объем научно-методической помощи. В 2005 году в целях совершенствования эпидемиологического надзора за полиомиелитом и острыми вялыми параличами, осуществления координации, повышения эффективности реализации мероприятий «Национального плана действий по поддержанию свободного от полиомиелита статуса Российской Федерации после сертификации искоренения полиомиелита в Европейском регионе» создан Координационный центр ликвидации полиомиелита, переименованный в 2009 году в Координационный центр по профилактике полиомиелита и энтеровирусной (неполио) инфекции [3].

Одним из инструментов мониторинга циркулирующего полиовируса вакцинного происхождения и оценки популяционного иммунитета населения, вакцинированного инактивированным вирусом полиомиелита, является экологический надзор [4]. В 2003 году ВОЗ опубликовал единый стандарт определения полиовируса в сточных водах [6].

В рамках эпидемиологического надзора за ПОЛИО/ОВП на территории Российской Федерации осуществляется слежение за циркуляцией полиовирусов в объектах окружающей среды (бытовые сточные воды, вода открытых водоемов и др.) [2]. Плановый мониторинг проводится в соответствии с Программой мониторинга за объектами окружающей среды, которая разрабатывается ежегодно в начале текущего года территориальными органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, во взаимодействии с руководителями организаций и предприятий, у которых определены точки отбора проб. В 2021 году в работу вирусологических лабораторий ФБУЗ Центров гигиены и эпидемиологии в субъектах РФ внедрен алгоритм выделения и идентификации полиовирусов из проб сточной воды в соответствии с письмом Роспотребнадзора от 19.05.2020 г. № 02-9800-2020-32. В ряде субъектов Российской Федерации отмечается регистрация «нулевых» точек, низкие показатели выявляемости и типирования полиовирусов и неполиоэнтеровирусов, что требует проведения детального анализа работы по организации и проведению мониторинга за циркуляцией полиовирусов в объектах окружающей среды, в целях выявления и устранения причин низкой чувствительности и информативности мониторинга.

Цель исследования – выполнить анализ работы по организации и проведению мониторинга за циркуляцией полио- и неполиоэнтеровирусов в объектах окружающей среды в субъектах Дальневосточного (ДФО) и части Сибирского (СФО) федеральных округов за период с 2019 по 2021 годы.

Материалы и методы

Анализ работы по организации и проведению мониторинга за циркуляцией полио- и неполиоэнтеровирусов в объектах окружающей среды в субъектах Дальневосточного и части Сибирского федеральных округов за период с 2019 по 2021 годы проведен с использованием предоставленных отчетных материалов Управлений Роспотребнадзора и вирусологических лабораторий Центров гигиены и эпидемиологии (ЦГиЭ) в субъектах ДФО и СФО.

В период с 2019 по 2021 гг. в лабораторию Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций (ДВРНМЦ ЭВИ) поступило 96 проб из объектов окружающей среды из 7 территорий ДФО и СФО, курируемых Центром (Хабаровский, Камчатский и Красноярский края, Амурская область, Республики Тыва и Саха (Якутия) и ЕАО). РНК энтеровирусов выявляли методом ОТ-ПЦР с использованием тест-системы «АмплиСенс® Enterovirus-FL» (ЦНИИЭ, Москва). Амплификацию участка VP1 генома энтеровирусов осуществляли в два этапа: с парами праймеров SO224 (5'-GCIATGYTIGGIACICAYRT-3') /SO222 (5'-CICIGGIGGIAYRWACAT-3') для первого раунда и AN89 (5'-CCAGCACTGACAGCAGYNGARAYNGG-3') /AN88 (5'-TACTGGACCACCTGGNGGNAYRWACAT-3') для второго раунда [5]. Полученные продукты ПЦР определяли методом электрофореза в агарозном геле, дальнейшую их очистку проводили с помощью набора для элюции ДНК из агарозного геля производства ДИА-М, согласно рекомендациям производителя.

Нуклеотидные последовательности были получены с помощью автоматического генетического анализатора Applied Biosystems 3500 с использованием набора реагентов BigDye Terminator v.3.1 Cycle Sequencing Kit и праймеров AN232 (5'-CCAGCACTGACAGCA-3') и AN233 (5'-TACTGGACCACCTGG-3') [5]. Для выравнивания полученных нуклеотидных последовательностей использовалась программа BioEdit v.7.1.9. Для идентификации типа энтеровируса полученные нуклеотидные последовательности анализировались при помощи онлайн-алгоритма BLAST (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>).

Результаты и обсуждение

В субъектах ДФО и СФО, курируемых ДВРНМЦ ЭВИ ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, ежегодно осуществляется плановый мониторинг объектов окружающей среды в соответствии с Программой, разрабатываемой ежегодно в начале текущего года Управлениями Роспотребнадзора в каждом субъекте совместно с руководителями организаций и

предприятий, у которых определены точки отбора проб. Целью мониторинга является слежение за циркуляцией среди населения полиовирусов и других (неполио)энтеровирусов. Отбор проб до очистки в субъектах осуществляется согласно требованиям гл. XXXII СанПиН 3.3686-21 ««Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней». Профилактика полиомиелита, раздел «Слежение за циркуляцией полиовирусов среди населения с помощью исследования объектов окружающей среды»». При выборе точек отбора сточных вод (их количество и кратность отбора проб) в каждом субъекте ДФО и СФО учитываются следующие факторы: эпидемическая обстановка по заболеваемости энтеровирусной инфекцией, состояние иммунизации детского населения против полиомиелита, чувствительность и качество эпидемиологического надзора за ОВП, наличие инфекционных стационаров, социальных учреждений для детей, интенсивность миграционных процессов и места проживания мигрантов, объем поступающих сточных вод.

Кратность отбора проб в каждой точке в субъектах ДФО и СФО составляет: 1 раз в месяц (в Республике Хакасия – 8 точек, в Сахалинской области – 15 точек, 10 точек – в ЕАО, 8 точек – в Магаданской области, 5 точек – в Приморском крае), 2 раза в месяц (Хабаровский край – 8 точек, Амурская область – 14 точек, в Республике Саха (Якутия) – 7 точек, 4 точки – в ЕАО); 1 раз в квартал в 13-ти точках в Приморском крае; 4 раза в месяц пробы отбираются в Красноярском крае из 9 точек, в Республиках Бурятия и Тыва – по 4 точки, в 2-х точках Иркутской области, в одной точке в Магаданской области, в Забайкальском крае в эпидсезон по ЭВИ в точках, расположенных в приграничных территориях с КНР; 2 раза в неделю исследования проб сточных вод проводят в Камчатском крае (1 точка).

Отбор сточных вод в большинстве (в 10 из 16) субъектов ДФО и СФО проводят адсорбционным способом с последующей ступенчатой элюцией вирусных частиц с адсорбента (Республики Саха (Якутия), Бурятия, Хакасия и Тыва, Магаданская, Сахалинская и Иркутская области, ЧАО, Красноярский и Приморский края). Одномоментный отбор проб сточной воды с последующим их концентрированием на мембранных фильтрах с помощью приборов напорного фильтрования ПНФ142(Б)В с применением микрофильтрационных мембран используют в Хабаровском, Камчатском и Забайкальском краях, в отдаленных районах Республики Саха (Якутия). В Амурской области и ЕАО пользуются двумя способами отбора и концентрирования проб сточных вод.

В лабораториях ФБУЗ ЦГиЭ каждого курируемого субъекта пробы из объектов окружающей среды исследуются на наличие полиовирусов и других (неполио) энтеровирусов методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) и/или вирусологическим методом. До 2021 года все пробы сточной воды в первую очередь исследовались на наличие РНК энтеровирусов методом ПЦР в режиме реального времени с наборами реагентов «АмплиСенс® Poliovirus-FL» и «АмплиСенс® Enterovirus-FL», с последующей идентификацией типа возбудителя вирусологическим методом или методом секвенирования (проводимого в Хабаровском НИИЭМ). С 2021 года в соответствии с письмом Роспотребнадзора от 19.05.2020 г. № 02-9800-2020-32 «Об изменении алгоритма выделения и идентификации полиовирусов из проб сточной воды» в работу вирусологических лабораторий ФБУЗ ЦГиЭ в Хабаровском и Забайкальском краях внедрен новый алгоритм исследования сточных вод. В лабораториях ФБУЗ ЦГиЭ в 6-ти субъектах (ЧАО, Еврейская автономная, Сахалинская и Амурская области, Республики Тыва и Хакасия), ввиду отсутствия возможности детекции вируса на культуре клеток, используется только метод ПЦР. Для вирусологического исследования пробы из этих субъектов отправляются в Региональные центры по лабораторному обеспечению эпиднадзора за полио/ОВП (г. Хабаровск, г. Омск) или в ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора для типирования методом секвенирования. Одновременно молекулярно-генетическим (ПЦР) и вирусологическим методами исследуются пробы из объектов окружающей среды в Красноярском и Приморском краях, в республиках Бурятия и Саха (Якутия), Магаданской и Иркутской областях.

Всего в период с 2019 по 2021 гг. было исследовано методом ПЦР 7748 проб (табл. 1), РНК энтеровирусов была выявлена в 1527 пробах сточной воды (19,7 %).

**Исследование материала из объектов окружающей среды
в субъектах ДФО и СФО методом ПЦР в 2019-2021 гг.**

Субъекты РФ	2019			2020			2021		
	Число проб	Число положительных проб	Удельный вес положительных проб	Число проб	Число положительных проб	Удельный вес положительных проб	Число проб	Число положительных проб	Удельный вес положительных проб
Республика Саха (Якутия)	209	41	19,62	193	10	5,18	89	2	2,25
Приморский край	120	49	40,83	155	49	31,61	132	25	18,94
Хабаровский край	210	75	35,71	30	2	6,67	33	0	0
Амурская обл.	390	22	5,64	390	5	1,3	390	40	10,3
Сахалинская обл.	226	42	18,58	219	11	5,02	229	34	14,85
Еврейская авт. обл. (ЕАО)	218	59	27,06	210	46	21,9	214	53	24,77
Камчатский край	83	10	12,05	52	6	11,54	94	33	35,11
Магаданская обл.	150	35	23,33	136	9	6,62	131	14	10,69
Чукотский АО (ЧАО)	75	0	0	71	1	1,4	72	4	5,6
Иркутская область	210	154	73,3	200	91	45,5	200	51	25,5
Забайкальский край	144	69	47,92	144	62	43,06	181	18	9,94
Республика Бурятия	100	27	27,0	100	20	20,0	100	17	17,0
Красноярский край	295	118	40,0	156	7	4,49	455	96	21,1
Республика Алтай				40	0	0	0		
Республика Хакасия	150	42	28,0	150	7	4,67	150	3	2,0
Республика Тыва	136	45	33,3	180	17	9,44	136	6	4,41
Итого	2716	788	29,01	2426	343	14,14	2606	396	15,2

Количество исследованных проб отличается по годам и субъектам. Так, в 2019 году методом ПЦР всего исследованы 2716 проб, процент обнаружения РНК энтеровирусов составил 29,01%, в 2020 году изучены 2426 проб – 14,1%, в 2021 году из 2606 проб положительными на наличие РНК энтеровирусов оказались 15,2%. По субъектам самый высокий процент обнаружения РНК энтеровирусов в пробах сточной воды в 2019 и 2020 годах установлен в Иркутской области (73,3% и 45,5%, соответственно), в 2021 году – в Камчатском крае (35,11%). В течение трех анализируемых лет (2019-2021 гг.) низкий процент выявления РНК энтеровирусов отмечался в Чукотском автономном округе (2019 г. – 0%, 2020 – 1,4%), Амурской области (2020 г. – 1,3%), в Республике Хакасия (2021 г. – 2,0%), в Республике Саха (Якутия) (2021 г. – 2,25%).

Вирусологическим методом за анализируемый период в субъектах ДФО и СФО исследованы 6074 пробы, из них в 511 пробах (8,4%) выделены полиовирусы и другие (неполио) энтеровирусы (табл. 2).

Таблица 2

**Исследование материала из объектов окружающей среды в субъектах ДФО и СФО
вирусологическим методом в 2019-2021 гг.**

Субъекты РФ	2019			2020			2021		
	Число проб	Число положительных проб	Удельный вес положительных проб	Число проб	Число положительных проб	Удельный вес положительных проб	Число проб	Число положительных проб	Удельный вес положительных проб
Республика Саха (Якутия)	120	28	23,3	10	0	0	147	2	1,4
Приморский край	120	36	30,0	155	25	16,1	132	14	10,6
Хабаровский край	638	84	13,2	393	26	6,6	785	32	4,1
Еврейская авт. обл. (ЕАО)	59	16	27,1	45	0	0	49	7	14,3
Камчатский край	46	7	15,2	0			58	9	15,5
Магаданская обл.	145	15	10,3	140	8	5,71	142	14	9,9
Иркутская область	210	33	15,7	200	16	8,0	196	3	1,5
Забайкальский край	69	26	37,7	62	13	20,9	181	9	4,9
Республика Бурятия	202	22	10,9	200	12	6,0	200	15	7,5
Красноярский край	295	10	3,4	304	6	1,9	352	16	4,6
Республика Алтай	0			0			92	2	2,2
Республика Хакасия	0			325	7	2,2	2	0	0
Итого	1904	277	14,6	1834	113	6,2	2336	121	5,4

В 2019 году вирусологическим методом исследованы 1904 пробы, процент выделения полио- и неполиоэнтеровирусов составил 14,6 %. В 2020 году в 113 (6,5%) из 1834 проб изолированы полиовирусы и неполиоэнтеровирусы, а в 2021 году увеличилось до 2336 количество проб, исследованных на культуре клеток, при этом удельный вес изоляции вируса снизился и составил 5,4%. В то же время в 2019 и 2020 годах самый большой процент выделения полио- и неполиоэнтеровирусов из проб сточной воды отмечался в Забайкальском крае (37,7% и 20,9 %, соответственно), а в 2021 году – в Камчатском крае (15,5%). Самый низкий процент выделения полио- и неполиоэнтеровирусов наблюдался в 2019 году в Красноярском крае (3,4%), в 2021 году – в Республике Саха (Якутия) (1,4%) и Иркутской области (1,5%). В 2020 году вирусы не были выделены в Республике Саха (Якутия), ЕАО и Камчатском крае.

Анализ результативности выбора точек отбора проб сточных вод осуществляется ежегодно в каждом субъекте, при этом принимаются во внимание доступность точки и процент выявления положительных находок. Отрицательные результаты исследований на протяжении 3-х лет были отмечены в Республике Хакасия (очистные сооружения с. Ши́ра), в Сахалинской области (г. Корсаков), в Приморском крае (п. Аякс, о. Русский), в Амурской области (г. Шимановск, очистные канализационные сооружения ЗАО «Горканал»), в Красноярском крае (г. Минусинск, г. Шарыпово, Октябрьский район г. Красноярска). В то же время высокие показатели результативности в период с 2019 по 2021 годы установлены в точках отбора Иркутской области, Камчатского и Забайкальского краёв, Республики Бурятия.

В ходе анализа результативности выбора точек пересмотрено и уменьшено число точек отбора проб в Республике Тыва (с 5 точек в 2018 г. до 4 точек в 2019-2021 гг.) в связи с внедрением адсорбционного метода отбора материала; в Хабаровском крае (с 10 точек в 2019 г. до 8 точек в 2020-2021 гг.) из-за сложности и опасности отбора проб в точках. В Магаданской области осуществлён перенос 3 точек в 2020 и 2021 годах и увеличена экспозиция адсорбента в токах сточной воды до 7

дней, так как отсутствовали положительные находки патогенов. В Забайкальском крае в 2021 году добавлены в мониторинг 2 точки в связи с пребыванием на этих территориях детей, прибывших из Таджикистана и Египта и выделяющих вакциноподобный полиовирус типа 2 (подобный штамму Сэбина типа 2).

Для секвенирования в период с 2019 по 2021 гг. в лабораторию ДВРНМЦ ЭВИ поступило 96 проб из объектов окружающей среды из 7 территорий ДФО и СФО, курируемых Центром (Хабаровский, Камчатский и Красноярский края, Амурская область, Республики Тыва и Саха (Якутия) и ЕАО). Пробы были предоставлены в виде кДНК (Республика Тыва, Амурская область) или культуральной жидкости (Хабаровский, Красноярский и Камчатский края, Республика Саха (Якутия). Пробы из ЕАО поступали через Региональный центр по лабораторному обеспечению эпиднадзора за полио/ОВП в Хабаровском крае в виде культуральной жидкости.

Всего в анализируемый период получено 43 нуклеотидные последовательности энтеровирусов (ЭВ) 13 типов, из них 2 типа полиовирусов (1 и 3 типы). Распределение количества поступивших и типированных проб представлено в таблице 3. Следует отметить, что в 2021 году возросло количество типированных энтеровирусов, удельный вес их составил 68,9%.

Таблица 3

**Исследование проб из объектов окружающей среды, поступивших в ДВРНМЦ ЭВИ
в 2019-2021 гг. из субъектов ДФО и СФО РФ**

№ п/п	Наименование федерального округа	2019		2020		2021	
		Иссле- довано	Тип опре- делен /%	Иссле- довано	Тип опре- делен / %	Иссле- довано	Тип опре- делен / %
1	ДФО	27	17 / 62,9%	5	4 / 80,0%	26	18 / 69,2%
2	СФО	33	2 / 6,1%	2	0	3	2 / 66,7%
Итого		60	19 / 31,6%	7	4 / 57,1%	29	20 / 68,9%

В целом за анализируемый период среди идентифицированных штаммов преобладали ЭВ вида В (67,4%): E11 (20,9%), CVB3 (18,6%), CVB4 (16,3%), (табл. 4).

Таблица 4

Вирусы, идентифицированные в период с 2019 по 2021 гг. в ООС

Тип ЭВ	2019	2020	2021	Всего
CVA8	2 (Р. Тыва)	-	-	2
CVA16	3 (Амурская область, Камчатский край)	-	-	3
CVB1	1 (Хабаровский край)	-	-	1
CVB3	7 (Хабаровский и Камчатский края, ЕАО)	-	1 (Красноярский край)	8
CVB4		-	7 (Хабаровский край)	7
CVB 5	1 (Хабаровский край)	-	-	1
E6	2 (Хабаровский край)	1 (Хабаровский край)		3
E11	-	2 (Хабаровский край)	7 (Хабаровский край и ЕАО)	9
CVA1	1 (ЕАО)	-	1 (Амурская область)	2
CVA13	-	-	1 (Красноярский край)	1
CVA20	1 (Хабаровский край)	-	-	1
CVA21	-	1 (Хабаровский край)	-	1
Полио 1	1 (Камчатский край)	-	-	1
Полио 3	-	-	3 (Камчатский край)	3
Всего	19	4	20	43

На втором месте по частоте выявления стоят энтеровирусы вида С (20,9%), из них лидировали полиовирусы 3 типа (6,9%). При этом штаммы полиовирусов типированы только из проб сточной воды, поступившей из Камчатского края, из них 1 штамм полиовируса 1 типа выделен в 2019 году и 3 штамма полиовируса 3 типа – в 2021 году. Результаты обнаружения вакцинных полиовирусов сообщались в ФБУЗ ЦГиЭ в Камчатском крае с рекомендацией о направлении образца в Региональный центр по лабораторному обеспечению эпиднадзора по полио/ОВП для дальнейшего исследования.

Заключение

Таким образом, во всех субъектах ДФО и СФО, курируемых ДВРНМЦ ЭВИ ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, организован надзор за циркуляцией полиовирусов в объектах окружающей среды с целью своевременного принятия управленческих решений и организации необходимых противоэпидемических мероприятий. Работа осуществляется в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Высокие показатели результативности в период с 2019 по 2021 гг. установлены в Иркутской области, Камчатском и Забайкальском краях, Республике Бурятия, что свидетельствует о правильной организации мониторинга и эффективности надзора.

Однако в ряде субъектов (Республика Хакасия, Амурская и Сахалинская области, Приморский и Красноярский края) выявлены некоторые недостатки в организации проведения мониторинга за циркуляцией полио- и неполиоэнтеровирусов в объектах окружающей среды, для устранения которых желательно пересмотреть и перенести точки отбора проб сточной воды, а также увеличить кратность взятия проб или время экспозиции адсорбента в точках отбора сточной воды. В субъектах ДФО и СФО, использующих для исследования проб сточной воды на полио- и неполиоэнтеровирусы только метод ПЦР (ЕАО, Амурская и Сахалинская области, ЧАО, Республики Тыва и Хакасия), необходимо внедрить и использовать вирусологический метод в соответствии с письмом Роспотребнадзора от 19.05.2020 г. № 02-9800-2020-32 «Об изменении алгоритма выделения и идентификации полиовирусов из проб сточной воды». Кроме того, всем анализируемым субъектам ДФО и СФО рекомендовано отправлять материал с выделенными из объектов окружающей среды вирусами в ДРНМЦ ЭВИ для дальнейшего молекулярно-генетического изучения.

Литература

1. Всемирная ассамблея здравоохранения, 41 сессия. (1988). Сорок первая сессия Всемирной ассамблеи здравоохранения: Женева, 2-13 Мая 1988 г.: резолюции и решения: приложения. – 148 с.
2. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Мельникова А.А. и др. О качестве и результативности эпидемиологического надзора за полио/ОВП и организации профилактических мероприятий на территории Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. - 2016. - №4 (277). - С. 31–34.
3. Приказ Роспотребнадзора от 11.06.2009 г. № 404 «О внесении изменений в приказ Роспотребнадзора от 04.08.2005 г. № 657 «О создании Координационного центра ликвидации полиомиелита».
4. Сизова Е.Н., Шмакова Л.Н., Ведякина Е.В. Эколого-эпидемиологический мониторинг сточных вод // Вятский медицинский вестник. - 2022. - №2 (74). - С. 89–93.
5. Nix W.A, Oberste M.S, Pallansch M.A. Sensitive, seminested PCR amplification of VP1 sequences for direct identification of all enterovirus serotypes from original clinical specimens // Journal of Clinical Microbiology. - 2006. - Vol. 44, N8. - P. 2698–2704.
6. World Health Organization Guidelines for environmental surveillance of poliovirus circulation. Vaccines and Biologicals. - 2003. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67854/WHO_V-B_03.03_eng.pdf?Sequenc=1

Сведения об ответственном авторе:

Сапега Елена Юрьевна – к.м.н., ведущий научный сотрудник-руководитель Дальневосточного регионального научно-методического центра по изучению энтеровирусных инфекций ФБУН Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, e-mail: evi.khv@mail.ru