

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ОСТРЫМИ КИШЕЧНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ С ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ВОДНЫМ ПУТЕМ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРИАМУРЬЯ

Г.Г. Онищенко¹, О.Е. Троценко^{2*}, В.А. Отт³, О.П. Курганова⁴

¹ Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор), Москва; ² Хабаровский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора, Хабаровск; ³ Управление Роспотребнадзора по Хабаровскому краю, Хабаровск;

⁴ Управление Роспотребнадзора по Амурской области, Благовещенск

* Эл. почта: hniiem-buh@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 27.01.2014; принята к печати 04.03.2014

Чрезвычайные ситуации в российском Приамурье во многом связаны с экологическими проблемами реки Амур и ее бассейна. Неблагоприятные природные и социальные факторы могут обострять сложившуюся в регионе эпидемиологическую ситуацию и формировать новые эпидемиологические риски. В данной статье суммированы результаты исследований эпидемиологически значимых экологических факторов, способствующих возникновению и распространению острых кишечных инфекций, преимущественно энтеровирусной этиологии, среди населения Приамурья. Показано, что при таких эпидемиях существенную роль играют климатические, метеорологические, географические, техногенные, социальные и гидрологические факторы. Так, климатические условия Приамурья способствуют длительному выживанию энтеровирусов во внешней среде; непрерывные, в том числе аварийные, сбросы неочищенных стоков многочисленными промышленными предприятиями, расположенными вдоль Амура и его притоков, обуславливают рост заболеваемости энтеровирусными инфекциями; трансграничное расположение рек Амурского бассейна, приграничное местоположение Приамурья и активная миграция населения через границу содействуют проникновению новых штаммов возбудителей инфекций из стран Юго-Восточной Азии на российскую дальневосточную территорию. Чрезвычайные гидрологические ситуации в Приамурье в 1984 и 2013 гг. обостряли эпидемиологическую ситуацию, приводя к значительному росту заболеваемости острыми вирусными кишечными инфекциями с регистрацией очаговой заболеваемости среди населения. При этом в качестве основного негативного фактора воздействия на эпидемиологическую обстановку определена вода, загрязненная фекально-бытовыми стоками вследствие наводнения. Отмечено также неблагоприятное влияние и таких сопутствующих наводнению факторов, как вынужденная миграция населения, тесные бытовые контакты и несоблюдение санитарно-гигиенического и противоэпидемического режимов в организованных коллективах, в том числе в пунктах временного размещения пострадавших лиц, пищевой фактор вследствие вторичного загрязнения продуктов, повышение восприимчивости к инфекциям у населения, пострадавшего от наводнения, вследствие стресса.

Ключевые слова: Приамурье, экологические проблемы, наводнение, острые кишечные инфекции, заболеваемость.

THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE VULNERABILITY OF HUMAN POPULATION IN THE BASIN OF THE RIVER AMUR TO ACUTE GASTROINTESTINAL INFECTIONS SPREAD BY AQUEOUS ROUTS

G.G. Onischenko¹, O.Ye. Trotsenko^{2*}, V.A. Ott³, O.P. Kurganova⁴

¹ Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare (Rospotrebnadzor), Moscow, Russia; ² Khabarovsk Institute of Epidemiology and Microbiology, Khabarovsk, Russia;

³ Rospotrebnadzor Administration of Khabarovsk Territory, Khabarovsk, Russia;

⁴ Rospotrebnadzor Administration of Amurskaya Oblast, Blagoveshchensk, Russia

* E-mail: hniiem-buh@yandex.ru

Extreme situations in the Russian part of Amur basin are related, to a significant extent, to environmental problems. Adverse natural and social factors can aggravate current epidemiological conditions and contribute to new epidemiological risks. The present review sums up the results of studies of the epidemiologically significant factors that facilitate the emergence and spread of acute gastrointestinal infections, mainly of enteroviral etiology, among human population in Amur basin. Significant contributions of climatic, meteorological, geographical, hydrological, anthropogenic, and social factors may be distinguished. Climatic conditions are favorable for a long-term survival of enteroviruses. Continuing and accidental discharges of poorly treated wastes by industrial enterprises located along Amur and its tributaries are associated with increases in the prevalence of enteroviral infections. The transfrontier position of Amur basin and the involvement of human population therein in intense migratory processes promote the penetration of new viral strains from Southeast Asia into the Russian territory. Extreme hydrological situations that occurred in 1984 and 2013 further aggravated the epidemiological conditions and resulted in significant increases in the incidences of enteroviral infections featuring focal outbreaks. The main identified factor of the outbreaks was water polluted with domestic wastes, including feces, washed out by floods. Other contributing factors were compulsory migration resulting in crowding and violation of sanitary and antiepidemic regimens at the sites of temporary accommodation of the victims of the floods, secondary contamination of foods, and increases susceptibility to infections caused by stress associated with floods.

Keywords: Amur basin, environmental problems, flood, acute gastrointestinal infections, morbidity.

Введение

В изучении закономерностей развития эпидемий инфекционных болезней всё большую роль приобретает экологическая эпидемиология, основным предметом которой является установление причинно-следственных связей между факторами окружающей среды и здоровьем человека [6, 9, 26, 28, 37, 42, 59 и др.].

Самые ранние работы в области экологической эпидемиологии были опубликованы еще в 1767 году Бейкером (см. [67]). В отечественной эпидемиологии XX века природно-климатические и социальные условия жизни общества рассматривались в качестве движущих сил, определяющих возникновение, распространение и характер течения инфекционной заболеваемости [15, 17, 55–57, 61 и др.].

Весомый вклад в развитие учения об эпидемическом процессе внес выдающийся отечественный и всемирно признанный эпидемиолог Л.В. Громашевский. Ученый отмечал, что эпидемический процесс изменяется в зависимости от экологических, природных и социальных факторов, способствующих или препятствующих его развитию [12].

Большое внимание этому вопросу уделял известный эпидемиолог Б.Л. Черкасский. Им была предложена социально-экологическая концепция эпидемического процесса, которая отражала его взаимосвязь с многообразными природными и социальными условиями. Она создала основу для рассмотрения эпидемий инфекционных заболеваний и системы целенаправленной борьбы с ними и их профилактики с единых позиций [46, 56, 58].

Неотъемлемой частью эпидемиологии и санитарной гигиены стал экологический мониторинг, включающий систему наблюдений, оценок и прогнозов для выявления изменений состояния окружающей среды под влиянием природных факторов и антропогенной деятельности. Основной целью мониторинга является получение результатов для прогнозирования будущих эпидемических процессов [18, 30, 31, 44, 64, 66, 72, 73].

Значимость экологии для состояния здоровья подтверждена и экспертами ВОЗ, по оценкам которых 23,0% всех заболеваний обусловлены воздействием факторов окружающей среды [22]. Особенно это касается трёх неотъемлемых составляющих эпидемии инфекционного заболевания – источника возбудителя, механизма его передачи и восприимчивой популяции, существенное значение для которых имеют природная и социальная среда обитания людей [15, 26, 58, 60].

В классификации экологических факторов риска, представленной А.А. Келлером и В.И. Кувакиным, природные факторы риска подразделены на климато-метеорологические (температура, скорость движения воздуха, осадки, ливни и т. п.) и гидрографические (наводнения, подтопления, состояние источников водоснабжения, способность поверхностных и подземных вод к самоочищению и т. д.). В отдельную группу выделены социально обусловленные факторы риска, к которым отнесены химические и микробные загрязнения воды, воздуха, почвы, коммунально-бытовые факторы, санитарно-гигиеническое состояние населенных мест. К числу социальных факторов воздействия на эпидемический процесс отнесены и

миграционные процессы, особенно те, что связаны с природными и социальными катаклизмами. При этом установлено, что в условиях чрезвычайных ситуаций возможно влияние на организм человека нескольких факторов риска, а также усиление действия одного фактора другим, что в свою очередь ведет к снижению адаптационных возможностей организма человека [22].

В последние годы наблюдается активизация разрушительных природных явлений, в том числе таких, как паводки, подтопления, наводнения. Только в Российской Федерации за 13 лет было отмечено пять крупных чрезвычайных ситуаций (ЧС) гидрологического характера: наводнение в Республике Саха (Якутия) весной 2001 г., обусловленное резким таянием льда на реке Лена; наводнения на территориях девяти субъектов Южного федерального округа летом 2002 г. вследствие сильных и продолжительных дождей; наводнение в Саратовской области в 2003 г.; разрушительное наводнение в Краснодарском крае (в городах Крымск, Геленджик, Новороссийск, населенных пунктах Крымского района) вследствие сильных ливневых дождей в июле 2012 г.; значительное подтопление и даже затопление территорий бассейна реки Амур (в Хабаровском крае, Амурской области, Еврейской автономной области) и частичное подтопление территорий Приморского края в августе-сентябре 2013 г. вследствие затяжных муссонных дождей преимущественно в верхнем течении Амура.

Авторы многих публикаций показали, что в результате мощных подтоплений и затоплений, как правило, возникает угроза массового распространения инфекционных заболеваний, в первую очередь, острых кишечных инфекций и вирусного гепатита А [2, 7, 13, 19, 20, 23, 29, 36, 39, 40, 41, 51 и др.].

Так, например, в городе Ленск Республики Саха (Якутия) летом 2001 г., а также в территориях Южного федерального округа РФ в Ставропольском крае и в Республике Ингушетия в 2002 г. в период наводнения был зарегистрирован рост заболеваемости острыми кишечными инфекциями (ОКИ) среди населения из зон затопления [2, 23, 29, 47].

Доказательством осложнения эпидемиологической ситуации в связи с воздействием водного фактора стала и вспышка вирусного гепатита А в городе Олекминск Республики Саха (Якутия), зарегистрированная в постпаводковый период 2001 г. [35, 47].

Вместе с тем, до последнего времени не было публикаций, обобщающих вопросы влияния ЧС, в том числе наводнений, на заболеваемость населения энтеровирусными инфекциями, которые становятся все более актуальными не только для Приамурья, но и для всей территории Российской Федерации.

Предметом данного обзора явилось обобщение собственных и опубликованных другими авторами результатов изучения эпидемиологически значимых экологических проблем бассейна реки Амур и факторов, способствующих возникновению острых кишечных инфекций и их распространению водным путем, в первую очередь энтеровирусных инфекций, среди населения Приамурья. К проведению таких исследований нас побудило беспрецедентное крупномасштабное наводнение в августе-сентябре 2013 г. на основной водной артерии Приамурья – Амуре и его притоках.

1. Экологические проблемы бассейна реки Амур

Река Амур имеет длину 2824 км от места образования слиянием рек Шилка и Аргунь в Забайкальском крае до места впадения в Амурский лиман (рис. 1).

Бассейн реки Амур расположен в пределах трех государств – России, Китая и Монголии. Российский сектор бассейна представлен небольшой сибирской частью, к которой относятся участки бассейнов рек Шилка и Аргунь, и наиболее обширной дальневосточной частью, расположенной в Амурской и Еврейской автономных областях, Хабаровском и Приморском краях. В российской дальневосточной части по существу расположена вся долина Амура с его притоками [10, 27].

По особенностям долины река Амур разделяется на три основных участка: Верхний Амур (от места слияния рек Шилка и Аргунь до устья реки Зеи), Средний Амур (от устья реки Зеи до устья реки Уссури) и Нижний Амур (от устья реки Уссури до места впадения Амура в Амурский лиман). Амур принимает в свои воды свыше 200 рек и притоков, из которых наиболее крупные – Аргунь, Зея, Бурея, Сунгари и Уссури [10].

Из числа субъектов Дальневосточного федерального округа РФ Амурская область расположена в Верхнем и Среднем Приамурье, Еврейская автономная область – в бассейне Среднего Амура, Хабаровский край – Среднего и Нижнего Амура, Приморский край – Нижнего Амура (в бассейне его притока реки Уссури).

Амур считается одной из крупнейших трансграничных рек евразийского континента. На протяжении 1860 км по нему проходит государственная граница между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой. Притоки Амура – река Уссури, протекающая по территориям Хабаровского и Приморского краев, и река Аргунь, проходящая через Забайкальский край, также являются приграничными с КНР. Река Сунгари практически полностью находится на территории КНР и впадает в Средний Амур на территории Еврейской автономной области (в районе села Нижнеленинское).

Приамурье характеризуется большим ландшафтным разнообразием, резко континентальным климатом и значительными колебаниями гидрологического режима Амура и его притоков. Амур пополняет свои воды, в основном, за счет ливневых, муссонных дождей, подпитка его происходит также за счет грунтовых вод. Важными регуляторами водности Амура и его притоков являются многочисленные леса и болота. В связи с этим, в бассейне Амура имеют место регулярные паводки в весенние месяцы, а в августе-сентябре местами воды разливаются стремительно на десятки километров от основного русла [3, 33].

Регулярные летне-осенние подъемы воды на реках Приамурья, иногда переходящие в наводнения, являются закономерными. Катастрофические паводки в бассейне рек Амура повторяются периодически [14]. Так, сильное наводнение в Верхнем Амуре имело место в 1872 г., наводнением века назван потоп на реке Зея в 1928 г. После 1928 г. наблюдалась серия



Рис. 1. Бассейн реки Амур

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amur.svg?uselang=ru>

наводнений в 1956, 1958, 1959, 1963, 1972 гг. В 1975 г. было завершено строительство Зейского водохранилища, в результате чего уже в 1976 г. крупный паводок на Зее остался практически незамеченным [14].

Серьезным испытанием для Приамурья стал июль-август 1984 г. Это наводнение, хотя и было смягчено плотиной на Зее, оказалось сравнимым с потопом 1872 года. На другом крупном притоке Амура – реке Бурея, наводнения возникали периодически, в связи с чем в 2003 г. появился еще один заслон – Бурейское водохранилище [14].

В настоящее время гидроэнергетические станции (ГЭС) представлены в бассейне Амура четырьмя главными гидроузлами: двумя – на реке Сунгари, одним – на реке Зей и одним – на реке Бурея. Влияние этих ГЭС на экосистему реки Амур оказалось вполне заметным. Так, по данным гидрометеорологической службы, летние уровни воды в Амуре ниже впадения в него реки Зей понизились на 40 см, летние температуры входящих в Амур зейских вод уменьшились на несколько градусов [8].

Несмотря на наличие таких мощных, сдерживающих наводнения объектов, как водохранилища перечисленных ГЭС, с конца июля 2013 г. территории российской и китайской частей бассейна реки Амур оказались подверженными катастрофическим подтоплениям и даже затоплениям. Вызвано это было интенсивными затяжными осадками, что привело к последовательному увеличению уровня воды в реке Амур до небывалых отметок. Практически одновременно активизировались и другие паводочные области бассейна Амура: водотоки Верхнего Амура, реки Зей, Бурея, Сунгари и Усури. При этом более всего пострадали три дальневосточных субъекта РФ (Амурская область, Еврейская автономная область и Хабаровский край), а также три северо-восточные провинции Китая (Хэйлунцзян, Цзилинь и Ляонин). Мощное наводнение 2013 г. причинило обим странам огромный ущерб в виде разрушения домов, сельскохозяйственных угодий, систем социального и коммунального обеспечения, в Китае имелись даже многочисленные жертвы среди людей.

Кроме нестабильной гидрологической ситуации в бассейнах рек Приамурья, следует отметить и высокий уровень их физического, химического и микробиологического загрязнения, что считается существенным фактором эпидемиологического риска. Амур является основным источником питьевого и хозяйственного водоснабжения для населения Хабаровского края. Так, амурская вода составляет 95,0% всего водопотребления в Хабаровске, Амурске, Комсомольске-на-Амуре [54]. Для четверти населения, проживающего в Амурской области, река Амур также является источником хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Следует подчеркнуть, что Амур с его притоками подвергается мощному антропогенному и техногенному воздействию как с российской, так и с китайской стороны. По данным специалистов Института водных и экологических проблем РАН, загрязнение экосистем бассейна реки Амур происходит за счет неочищенных или недостаточно очищенных промышленных, сельскохозяйственных, коммунальных сбросов и выбросов [8, 16, 24, 33]. В российской части бассейна реки Амур в водоемы и водотоки сбрасывается около 800 млн куб. метров сточных вод в год. По данным мониторинга качества сточных вод, в 2011 г.

57,9% сточных вод было сброшено без достаточной очистки, хотя 5 лет назад этот показатель был выше на 6,6% [8, 63].

В настоящее время доказано, что качество воды в среднем и нижнем течении Амура в значительной мере зависит от состава воды Сунгари, полностью расположенной в КНР. При этом, по различным экспертным оценкам, в китайской части Амурского бассейна сбрасывается колоссальный объем сточных вод – от 6,5 до 15,0 млрд куб. метров, из которых около 90,0% загрязнены [8]. Проведенные исследования показали, что за счет сунгарийских вод мутность Амура увеличивается в 4 раза, в 30 км ниже впадения реки Сунгари 80,0% соединений азота и 70,0% фосфатных комплексов имеют сунгарийское происхождение. Шлейф сунгарийских загрязнений в русле Амура прослеживается визуально на 160–180 км ниже впадения притока в Амур, а химическими и микробиологическими методами фиксируется значительно ниже [8].

Такое обильное загрязнение обусловлено высокой концентрацией промышленного и сельскохозяйственного производства. В китайской части бассейна реки Амур находится около 200 промышленных предприятий, в том числе 16 нефтехимических заводов и крупный целлюлозно-бумажный комбинат, в результате чего Сунгари является опасным источником самых разнообразных токсических веществ, загрязняющих русло Амура тяжелыми металлами, азотсодержащими веществами, фенольными соединениями, углеводородами и т. п. [10].

В конце 2005 г. экологическое состояние бассейна Нижнего Амура было поставлено под угрозу вследствие крупной аварии, произошедшей на химическом заводе в городе Цзилинь одноименной провинции Китая. Характер и масштабы катастрофы были чрезвычайно серьезными – в воды реки Сунгари попало около 100 т бензола и нитробензола, относящихся к числу наиболее ядовитых и канцерогенных соединений [4, 5].

Так называемое «бензольное пятно» двинулось в сторону российско-китайской границы, в зону загрязнения попали поселки ЕАО ниже села Нижнеленинское, крупные города и поселения Хабаровского края, расположенные вдоль Амура. Загрязнения нитробензолом в амурской воде у Хабаровска были зафиксированы в декабре 2005 г., в створе Комсомольска-на-Амуре – в начале января 2006 г., у села Богородское Ульчского района Хабаровского края – в середине января 2006 г. [4].

Последующий мониторинг экосистемы реки Амур, возобновленный в 2006 г. перед весенним паводком, не выявил нитробензольного загрязнения воды, однако в большинстве проб рыбы было установлено наличие нитробензола [4].

Несмотря на то, что принятые в Хабаровском крае меры по мониторингованию качества проб воды в Амуре, усиленному углеванию питьевой воды централизованного водоснабжения, возведению дамбы на Пензенской протоке, запрету лова рыбы в Амуре способствовали предупреждению бензольных отравлений жителей Хабаровского края, они не смогли обеспечить быстрое оздоровление Амура и скорое решение проблемы снабжения населенных пунктов качественной питьевой водой [10].

К перечню факторов, ассоциированных с возможностью возникновения и распространения инфек-

ционных заболеваний, включены и присущие Приамурью социально-экономические проблемы. К ним следует отнести территориальную близость к КНР, а также активную миграцию российских граждан в страны Юго-Восточной Азии и иностранных граждан на российский Дальний Восток. Данное обстоятельство обуславливает вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций биолого-социального характера вследствие завоза в Приамурье опасных и широко распространенных в странах Юго-Восточной Азии инфекционных болезней.

Таким образом, на территории Приамурья имеется комплекс экологических, природных и социальных факторов, определяющих возможность возникновения чрезвычайных ситуаций как природного (подтопления, наводнения) и техногенного (крупные промышленные аварии, сбросы неочищенных стоков в воды бассейна реки Амур), так и социально-биологического характера (завоз опасных инфекций из стран Юго-Восточной Азии). Все перечисленные чрезвычайные ситуации представляют реальную угрозу эпидемиологической ситуации в отношении инфекционных заболеваний. Среди явлений, оказывающих влияние на санитарно-эпидемиологическую обстановку по острым кишечным инфекциям, следует особо выделить разнообразие природно-климатических условий в Приамурье, высокую степень антропогенного и техногенного загрязнения источников питьевого и хозяйственного водопотребления, неустойчивость гидрологического режима бассейна реки Амур, трансграничное территориальное расположение Приамурья и его основной водной артерии, активную эмиграцию и иммиграцию различных контингентов населения.

2. Эпидемиологическое значение экологических и социально обусловленных факторов, влияющих на заболеваемость населения Приамурья острыми кишечными инфекциями, преимущественно энтеровирусными

Воздействие внезапных неблагоприятных экологических и социальных факторов на обширных территориях может приводить как к обострению сложившейся в регионе эпидемиологической ситуации, так и к формированию новых эпидемиологических рисков. Принимая во внимание, что на территории Приамурья основные проблемы хозяйственно-питьевого водоснабжения населения обусловлены особенностями экологии реки Амур и его бассейна, мы сочли нужным провести анализ их связи с многолетней и текущей заболеваемостью населения Приамурья кишечными инфекциями.

В своем исследовании мы сделали акцент на наиболее обычных для Приамурья острых кишечных инфекциях с преимущественно водным путем распространения возбудителей, когда значительная доля причин заражения приходится на инфицированную воду, используемую в питьевых и хозяйственно-бытовых целях, и в которой купаются. Именно поэтому в предотвращении кишечных инфекций определяющую роль играют качественная питьевая вода, наличие специализированной системы обеззараживания нечистот, удовлетворительное санитарно-гигиеническое состояние населенных пунктов и т. п.

Изучению влияния воды, загрязненной фекально-бытовыми стоками в период чрезвычайных ситуаций, в частности при наводнениях, на заболеваемость такими кишечными инфекциями, как брюшной тиф, холера, дизентерия Флекснера, дизентерия Зонне, ротавирусная инфекция и вирусный гепатит А, посвящено множество публикаций [7, 11, 19, 20, 23, 25, 29, 34, 35, 36, 38, 39, 41, 43, 45, 47, 49 и др.]. Однако, как отмечено выше, анализ воздействия вышеперечисленных неблагоприятных экологических факторов на заболеваемость энтеровирусными инфекциями, относящимися к числу кишечных, но с многообразными клиническими проявлениями, в отечественной литературе не проводился. А ведь обострение эпидемиологической ситуации в период катастрофического подтопления на территории Приамурья в 2013 г. выразилось, в основном, в увеличении заболеваемости энтеровирусными инфекциями (ЭВИ) с регистрацией групповой вспышечной заболеваемости ЭВИ среди лиц из зон подтопления.

Аргументом в пользу заострения внимания на энтеровирусной инфекции является и тот факт, что ретроспективный многолетний анализ заболеваемости этой нозологической формой в Приамурье выявил значительную роль водного фактора в распространении энтеровирусов среди населения. Особенно четко данное явление прослеживается на протяжении ряда лет в Хабаровском крае, где ежегодно регистрируется сезонный подъем показателей заболеваемости ЭВИ, особенно среди детей.

Следует также отметить, что прилегающая к территории Хабаровского края Еврейская автономная область (ЕАО) до 1991 г. входила в состав Хабаровского края, поэтому многолетние тенденции в эпидемическом процессе ЭВИ, наблюдавшиеся в Хабаровском крае, отчасти могут быть экстраполированы и на ЕАО. Более того, территориальная близость обоих субъектов обуславливает частые контакты между людьми этих регионов благодаря развитым наземным транспортным связям и активным миграционным потокам, влияющим на течение эпидемий инфекционных заболеваний, передаваемых через фекалии [21, 48, 50, 52, 53].

Среди субъектов Российской Федерации Хабаровский край имеет самый многолетний (1972–2013 гг.) опыт изучения циркуляции энтеровирусов среди больных одной из наиболее встречаемых клинических форм ЭВИ – серозно-вирусного менингита (СВМ). Динамика уровней заболеваемости СВМ по годам носила в Хабаровском крае волнообразный характер с отсутствием четкой периодичности: периоды между подъемами показателей заболеваемости составляли от 1 до 6 лет. За последние 42 года наблюдения было отмечено 13 таких подъемов, когда заболеваемость СВМ превышала среднемноголетние показатели и составляла от 30,9 до 140,0 случаев на 100 тысяч населения. Наиболее ярко выраженных подъемов заболеваемости СВМ в Хабаровском крае было два – в 1978 и 2006 гг., когда заболеваемость достигала 140,0 и 102,2 случая на 100 тысяч населения соответственно (рис. 2).

Проявления активности эпидемического процесса ЭВИ, в том числе СВМ, были выражены в Приамурье неодинаково в разные сезоны года: с июня по сентябрь отмечался, как правило, эпидемический подъем заболеваемости, в остальные месяцы года

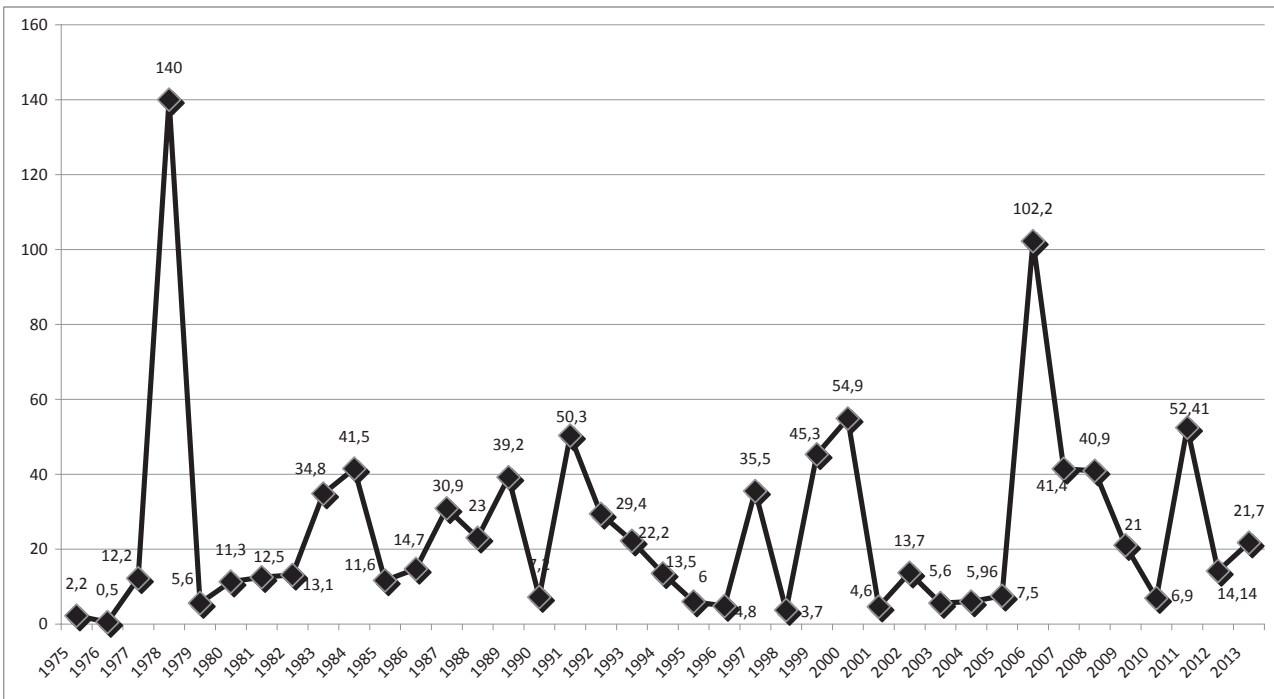


Рис. 2. Динамика заболеваемости (число случаев на 100000 населения в год) серозно-вирусным менингитом в Хабаровском крае с 1975 по 2013 г.

регистрировались лишь единичные случаи. Такая летне-осенняя сезонность заболеваемости ЭВИ является следствием воздействия климато-метеорологических факторов окружающей среды и на человека, и на возбудителей ЭВИ. К благоприятным внешним условиям для нахождения энтеровирусов в окружающей среде на территории Приамурья относятся высокие температура и влажность воздуха, теплая вода в открытых водоемах, наблюдаемые в период с июня по сентябрь.

Факт влияния метеорологических факторов на уровни заболеваемости ЭВИ подтверждают и исследования, проведенные японскими и гонконгскими учеными, которые показали, что при повышении средних температур воздуха на 1 °C заболеваемость возрастала на 11,2%, а при увеличении относительной влажности на 1% – на 4,7% [68, 71, 73].

Таким образом, сезонные подъемы заболеваемости ЭВИ в Приамурье совпадают с установлением высоких летних температур воздуха, высокой влажности воздуха и началом купального сезона в открытых водоемах.

Следует особо отметить, что фактор купания в водоемах бассейна реки Амур на протяжении многих лет наблюдения выступал в роли пускового механизма для начала эпидемического подъема заболеваемости энтеровирусной инфекцией в Хабаровском крае. Максимумы заболеваемости ЭВИ приходятся также на период разгара купального сезона, то есть на июль и август. Так, например, в год высокой заболеваемости ЭВИ в Хабаровском крае (2006 г.) опрос заболевших показал, что 35,3% из них купались в различных водоемах, а еще 32,7% больных ЭВИ употребляли некипяченую воду, подаваемую через систему централизованного водоснабжения из реки Амур. Все это указывает на существенную роль речной воды как фактора распространения энтеровирусов. Доказательством этому послужили и примеры обнаруже-

ния энтеровирусов как в речной, так и в питьевой воде Хабаровского края в том же 2006 г. – в 6,7 и 4,5% исследованных проб соответственно.

На активную реализацию водного пути распространения возбудителей ЭВИ указывает и частое выделение энтеровирусов из сточных вод. При исследованиях сточных вод Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре четко прослеживались совпадение типового состава энтеровирусов из проб воды и проб биологического материала от заболевших лиц, а также довольно высокая частота обнаружения энтеровирусов в сточной воде – от 13,3% в 2001 г. до 39,4% в 2006 г.

Важным является и тот факт, что энтеровирусы обнаруживаются в сточных водах на территории Хабаровского края практически на протяжении всего года – единичные находки приходятся на первый и второй кварталы, в третьем и четвертом кварталах частота их выявления постепенно увеличивается. Это объясняется тем, что загрязнению сточных вод предшествует процесс интенсификации циркуляции энтеровирусов среди населения.

Не исключено, что такие проявления, как контаминация поверхностных вод водоемов бассейна реки Амур и скрытое носительство энтеровирусов среди людей, отмечаемые в Хабаровском крае в межэпидемический период, обеспечивают непрерывность эпидемического процесса ЭВИ. Данному явлению способствует и высокая устойчивость энтеровирусов во внешней среде. Так, установлено, что энтеровирусы сохраняют жизнеспособность в водопроводной воде до 18 дней, в речной воде – до 33, в сточных водах – до 65, в осадке сточных вод – до 160 дней, на объектах внешней среды – до 3 месяцев, при замораживании – в течение нескольких лет [62].

Как было отмечено выше, река Амур, особенно ниже по течению от места впадения Сунгари, подвергается мощному антропогенному и техногенному

воздействию с двух сторон – российской и китайской. Такие ключевые проблемы, как сброс неочищенных стоков, ненадежность системы водоснабжения вследствие её износа, различного рода техногенные аварии на промышленных предприятиях, расположенных вдоль Амура и его притоков, представляют постоянную угрозу контаминации водных объектов возбудителями кишечных инфекций, в том числе энтеровирусной инфекции.

Основными территориями, где ежегодно регистрируется заболеваемость ЭВИ, являются города Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре и поселки, расположенные вдоль нижнего течения Амура. Именно на эти административные образования Хабаровского края приходится до 95,0% ежегодной краевой заболеваемости ЭВИ.

Наглядной демонстрацией влияния на заболеваемость ЭВИ неочищенных сточных вод, сбрасываемых в реку Амур, может являться вспышка серозно-вирусного менингита (СВМ), наблюдаемая в 1991 году в населенных пунктах, расположенных по течению реки Амур, – городах Хабаровске, Комсомольске-на-Амуре, Амурске, селе Сикачи-Алян, поселке Троицком, вызванная энтеровирусом типа ЕСНО-24. При этом в Комсомольске-на-Амуре, где показатель заболеваемости ЭВИ на тот момент в 3 раза превысил средний по краю уровень, 88,8% случаев заболеваний СВМ были зарегистрированы в Центральном районе города, где водоснабжение осуществлялось только из системы водопровода с забором воды из реки Амур. Санитарно-вирусологические исследования показали наличие однотипного энтеровируса (ЕСНО-24) как в поверхностных водах реки Амур, так и в питьевой воде разводящей сети в Хабаровске и Комсомольске-на-Амуре. При расследовании данной вспышечной заболеваемости ЭВИ было установлено, что накануне, весной 1991 г., в реку Амур в районе Хабаровска произошел большой аварийный сброс сточных вод, способствующий впоследствии осложнению данной эпидемиологической ситуации среди населения [32].

Таким образом, несовершенство системы водопользования и канализования, приводящее к фекальному загрязнению рек и, соответственно, воды в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения, являются очевидными факторами риска осложнения эпидемиологической ситуации по энтеровирусной инфекции. Это обстоятельство, в сочетании с трансграничным переносом возбудителей кишечных инфекций с сунгарийскими стоками, вероятно, может быть объяснением ежегодных эпидемических подъемов заболеваемости ЭВИ на территории Хабаровского края, расположенной ниже впадения реки Сунгари в Амур. Однако до настоящего времени доказать наличие энтеровирусов в расположенной на китайской территории реке Сунгари, а также изучить их молекулярно-биологическую характеристику с целью установления эпидемиологической связи с хабаровскими штаммами не представлялось возможным.

Следует напомнить, что ухудшение качества природных вод бассейна реки Амур происходит не только вследствие их бактериологической и вирусологической контаминации, но и по причине химического загрязнения. Однако оценить влияние химического загрязнения воды на здоровье человека, в частности на заболеваемость ЭВИ, гораздо сложнее.

Нами сделана попытка проследить причинно-следственную связь между катастрофическим бензольным и нитробензольным загрязнением Амура в Хабаровском крае, произошедшим вследствие аварии на химическом заводе г. Цилинь КНР в конце 2005 г., и значительным подъемом заболеваемости ЭВИ в крае в летне-осенний период 2006 г. (заболеваемость ЭВИ составила в 2006 г. 171,5, в том числе СВМ – 102,2 случая, на 100 тысяч населения). При этом важно заметить, что подобных значительных подъемов в Хабаровском крае не наблюдалось на протяжении предшествующих 27 лет.

В 2006 г. резкий эпидемический подъем заболеваемости ЭВИ был вызван преимущественно вирусом ЕСНО-6, относящимся к энтеровирусам, более агрессивным и патогенным для человека. Наиболее высокие показатели заболеваемости были зарегистрированы среди детей. До 2006 г. энтеровирус типа ЕСНО-6 периодически циркулировал на территории Хабаровского края, в отдельные годы он даже лидировал среди других типов энтеровирусов в этиологии сезонных подъемов заболеваемости, но максимально высокие её показатели обусловил впервые в 2006 г. В этом же году вирус ЕСНО-6 был выявлен в сточных водах в начале второго квартала, что свидетельствовало о его циркуляции во внешней среде, а значит и среди населения, ещё до начала эпидемического периода.

С целью выявления возможной генетической изменчивости вируса ЕСНО-6 был проведен молекулярно-биологический анализ различных его штаммов, выделенных в 2006 г. в городах Хабаровске и Комсомольске-на-Амуре. Оказалось, что комсомольские и хабаровские штаммы генетически различались между собой, но имели общего предшественника. Более того, среди изолятов вируса ЕСНО-6 была выявлена высокая степень естественной генетической рекомбинации, которая вполне могла стать основанием для появления в 2006 г. вирулентных и патогенных штаммов ЕСНО-6, явившихся возможной причиной высокого подъема заболеваемости ЭВИ [21, 52, 53].

В литературе имеются сведения о том, что неблагоприятные для сообществ микроорганизмов факторы среды могут способствовать обмену генетическим материалом между микроорганизмами и приводить к образованию измененных видов и штаммов с большим набором факторов патогенности [44, 74].

Стоит также заметить, что подъем заболеваемости ЭВИ наблюдался в 2006 г. и в ЕАО, небольшая часть территории которой также подверглась влиянию сунгарийских вод, а в Амурской области, расположенной выше впадения реки Сунгари в Амур и не подвергшейся такому экологическому бедствию, в 2006 г. эпидемиологическая обстановка в отношении заболеваемости энтеровирусной инфекцией оставалась относительно спокойной.

Изложенное позволяет полагать, что вероятной причиной появления рекомбинантных штаммов ЕСНО-6 в Хабаровском крае в 2006 г. могло стать катастрофическое загрязнение Амура бензолом и нитробензолом, наблюдаемое в декабре 2005-го и январе 2006 г., хотя данное предположение нуждается в дальнейшем изучении. Принимая во внимание тот факт, что эти химические вещества являются ядовитыми и обладают канцерогенными свойствами, можно предположить, что усугубить эпидемиологию

ческую ситуацию по ЭВИ в 2006 г. в Хабаровском крае могло и снижение иммунной защиты организма человека против инфекционных агентов.

Как было упомянуто выше, подтопления и наводнения являются характерными для рек Амурского бассейна. Формирование неблагоприятной эпидемиологической обстановки при таких природных катаклизмах может быть обусловлено воздействием как первичного фактора, связанного с загрязнением воды, так и вторичных факторов – санитарно-гигиенических, контактно-бытовых, пищевых, миграционных и т. п.

В анализируемый нами период (1972–2013 гг.) было отмечено 7 эпизодов значительного повышения уровня воды в реке Амур (выше отметки 4,5 м у Хабаровска): в 1981, 1984, 1989, 1991, 1998, 2013 гг. При этом катастрофические наводнения были зарегистрированы в 1984 и 2013 гг., в остальные годы наблюдались незначительные подтопления. Из семи эпизодов существенного повышения уровня воды в реке Амур четыре совпали с подъемом уровней заболеваемости ЭВИ среди населения Хабаровского края: в 1984 г. – до 41,5; в 1989 г. – до 39,2; в 1991 г. – до 50,3; в 2013 г. – до 102,6 случаев на 100 тысяч населения. Следовательно, ассоциированность указанных явлений частично прослеживалась.

Однако подъемы показателей заболеваемости ЭВИ в Хабаровском крае отмечались и в годы низких уровней воды в реке Амур, и практически все они были обусловлены циркуляцией либо ранее не встречавшихся в крае, либо вновь возвратившихся в край типов энтеровирусов, к которым отсутствовала естественная иммунная защита, в основном, у детского населения.

Несмотря на это, влияние масштабных гидрологических обусловленных катастроф, наблюдаемых в 1984 и 2013 гг., на заболеваемость ОКИ, в том числе на заболеваемость ЭВИ, в Приамурье представляется весьма вероятным.

Так, обострение эпидемиологической ситуации в Хабаровском крае выразилось в увеличении заболеваемости энтеровирусной инфекцией в 1984 г. в 1,2 раза по сравнению с предыдущим 1983 г., в 2013 г. – в 2,6 раза по сравнению с 2012 г. В 1984 г. в Хабаровском крае также был отмечен рост заболеваемости бактериальной дизентерией в 1,3 раза по сравнению с 1983 г., причем доля дизентерии Флекснера, для которой характерен преимущественно водный путь передачи возбудителя, оказалась высокой, составив в 1984 году 37,1%.

В Амурской области, несмотря на то, что в период массивного подтопления 1984 г. заболеваемость острыми кишечными инфекциями увеличилась незначительно, в 1985 г. был зарегистрирован существенный рост заболеваний дизентерией и вирусным гепатитом А – соответственно в 1,8 и 2,1 раза по сравнению с 1984 г. Следовательно, в Амурской области могли иметь место отсроченные последствия воздействия паводка 1984 г. на эпидемический процесс этих инфекционных заболеваний.

В 2013 г. также наблюдалось значительное влияние наводнения на санитарно-эпидемиологическую обстановку в Амурской области, проявившееся ростом числа случаев энтеровирусной инфекции среди населения. Заболеваемость ЭВИ в 2013 г. достигла в этом

регионе самых высоких за последние годы показателей – 173 случая (21,1 случая на 100 тысяч населения), из них 125 случаев (72,2%) были зарегистрированы именно в период наводнения – в августе-октябре 2013 г. Среди 125 больных ЭВИ, зарегистрированных в паводковый период в Амурской области, оказались 23 человека, вынужденных оставить свои затопленные дома и проживать либо в пунктах временного размещения, либо у знакомых или родственников, то есть вклад заболеваемости ЭВИ, обусловленной критической паводковой ситуацией, в общую заболеваемость ЭВИ в Амурской области составил 18,4%.

Доказательством осложнения обстановки по ЭВИ в связи с фекальным загрязнением подтопленных территорий явилась и динамика частоты обнаружения энтеровирусов в пробах сточной воды. Например, в Амурской области в 2013 г. в допаводковый период энтеровирусы в указанных пробах отсутствовали, а в пору наводнения была отмечена активная циркуляция энтеровирусов в сточной воде. При этом доля нестандартных по энтеровирусному загрязнению проб составляла в июле – 10,2%, в августе – 9,1, в сентябре – 26,1 и в октябре 2013 г. – 4,9%. Очевидно, что с усугублением гидрологической обстановки происходило и увеличение степени загрязнения внешней среды энтеровирусами.

Обострение эпидемиологической ситуации вследствие наводнения, произошедшего в Приамурье в 2013 г., проявилось и регистрацией очагов вспышечной инфекционной заболеваемости, наблюдаемой среди лиц, пострадавших от подтопления. Так, очаги групповой заболеваемости ЭВИ и других острых кишечных инфекций вирусной этиологии наблюдались в пункте временного размещения пос. Волково Амурской области; в Хабаровском крае были зарегистрированы групповая заболеваемость ЭВИ в детском организованном коллективе Комсомольска-на-Амуре, а также вспышечная заболеваемость смешанной рота-норовирусной этиологии в коллективе строителей, работавших на подвергнувшемся значительному подтоплению Большом Уссурийском острове.

Проведенное санитарно-эпидемиологическое расследование показало, что все эти случаи групповой инфекционной заболеваемости в большей степени были связаны с фактором наводнения не напрямую, а косвенно: либо в результате реализации контактно-бытового пути распространения возбудителей ОКИ и ЭВИ в связи с несоблюдением санитарно-гигиенического и противозидемического режимов в указанном пункте временного размещения пострадавшего населения; либо в связи с заносом энтеровирусов в группу детского образовательного учреждения и с несвоевременной изоляцией больных ЭВИ детей; либо в результате воздействия пищевого и контактно-бытового факторов среди строителей, своевременно не покинувших значительно подтопленный остров.

Важно отметить, что усугубление эпидемиологической ситуации в Приамурье в период наводнения 2013 г. было вызвано только энтеровирусной, ротавирусной и норовирусной инфекциями, то есть инфекциями, не управляемыми средствами специфической профилактики. Благодаря своевременно предпринятым неспецифическим санитарно-гигиеническим и противозидемическим мерам удалось минимизировать масштабы распространения этих заболеваний,

а также локализовать и ликвидировать очаги инфекций среди лиц из зон подтопления.

В отношении других значимых в период наводнения кишечных инфекций, таких как вирусный гепатит А, бактериальная дизентерия, брюшной тиф, с противоэпидемической целью была проведена экстренная и широкомасштабная работа по иммунопрофилактике среди различных контингентов населения, относящихся к группам повышенного риска заражения, в результате чего в 2013 г. обострения эпидемиологической ситуации по этим заболеваниям среди пострадавших от наводнения лиц в Приамурье не наблюдалось.

К значимым факторам формирования неблагоприятной эпидемиологической обстановки в отношении анализируемых нами инфекций необходимо отнести и возможность ввоза инфекционных патогенов вследствие широкого развития социально-экономических и туристических связей Дальнего Востока России с приграничными странами Юго-Восточной Азии. В частности, эти страны являются высоко эндемичными по заболеваемости энтеровирусными инфекциями, в большинстве случаев вызванными высоко патогенным энтеровирусом 71 типа, а также менее патогенными вирусами группы Коксаки А: А-6, А-10 и А-16 и др. [1, 65, 68–70, 73].

С учетом широко развитых международных миграционных процессов, трансграничного расположения как самой территории Приамурья, так и рек Амурского бассейна, вполне возможно предположить, что приуроченность заболеваемости ЭВИ к приграничным территориям российского Дальнего Востока отчасти является отражением сложной эпидемиологической ситуации, наблюдаемой ежегодно в КНР, Таиланде и других странах Азиатско-Тихоокеанского региона.

Весомым аргументом в пользу данного предположения являются результаты используемых в последние годы молекулярно-эпидемиологических методов анализа случаев энтеровирусной инфекции в Приамурье. Так, вирусы ЕСНО-30, изолированные в 2008 г. в Хабаровском и Приморском краях, оказались филогенетически близкими китайским изолятам ЕСНО-30 того же 2008 г. Штаммы вируса ЕСНО-6, ответственные за подъем заболеваемости ЭВИ в Хабаровском крае в 2011 г., имели существенное генетическое сходство с вирусами ЕСНО-6, выделенными в провинции Шаньдун КНР на один год раньше, то есть в 2010 г. Выделенные в 2011 г. в Хабаровском крае единичные штаммы высокопатогенного энтеровируса 71 типа также оказались наиболее генетически близкими штаммам китайского происхождения [1, 21, 50, 52, 53].

О возможности трансграничного завоза и распространения энтеровирусов в допаводковый период и в период наводнения 2013 г. свидетельствовало выявление генетического сходства хабаровских энтеровирусов Коксаки А-6 с однотипными японскими и китайскими штаммами, изолированными в 2011–2012 гг., а также райчихинских (Амурская область) изолятов Коксаки А-6 2013 г. с аналогичными тайландскими штаммами 2012 г. Более того, возможность завоза в г. Райчихинск вируса Коксаки А-6 из Таиланда имела и эпидемиологическое подтверждение. Так, родители одного из заболевших детей детского сада г. Райчихинск накануне прибыли из Таиланда, где в 2012 г.

была зарегистрирована крупная вспышка ЭВИ, причиной которой стал именно вирус Коксаки А-6 [69].

Следовательно, молекулярно-эпидемиологический мониторинг энтеровирусов, осуществляемый на территории Приамурья, знание эпидемиологической ситуации и осведомленность о популяции циркулирующих в соседних странах возбудителей, в том числе и в объектах внешней среды, являются неотъемлемой частью эпидемиологического надзора, особенно в условиях действия чрезвычайных факторов природно-социальной среды.

Заключение

В последние годы в Приамурье наблюдается возрастание активности кризисных и чрезвычайных ситуаций, особенно связанных с экологическими проблемами рек Амурского бассейна. Российское Приамурье отличают резко-континентальный климат; географически приграничное расположение с Китайской Народной Республикой, эндемичной по ряду инфекционных болезней, в том числе по заболеваемости энтеровирусной инфекцией; нестабильность гидрологического режима рек Амурского бассейна; высокая степень антропогенной нагрузки на Амур и его притоки, являющихся источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Эпидемиологическая обстановка по ряду острых кишечных инфекций в Приамурье, в том числе по энтеровирусной инфекции, остается на протяжении ряда лет нестабильной и подвержена влиянию различных природных, социальных и биологических факторов. Наиболее значимую роль в формировании такой неблагоприятной эпидемиологической ситуации играют климато-метеорологические факторы, способствующие длительному сохранению возбудителей во внешней среде; приграничное расположение Приамурья, его водных артерий и связанная с этим угроза завоза из стран Юго-Восточной Азии и распространения различных штаммов возбудителей, в том числе наиболее патогенных для человека энтеровирусов; часто возникающие чрезвычайные ситуации природно-гидрологического и социально-обусловленного техногенного характера, приводящие к загрязнению источников водоснабжения населения Приамурья, как с российской, так и с китайской сторон.

В условиях чрезвычайных гидрологических ситуаций, наблюдаемых в Приамурье в 1984 и 2013 гг., помимо прямого негативного воздействия на эпидемический процесс кишечных инфекций водного фактора, загрязненного фекальными и бытовыми стоками, отмечено влияние и вторичных, социально и биологически обусловленных факторов: вынужденной миграции населения, тесных бытовых контактов и несоблюдения санитарно-гигиенического и противоэпидемического режимов в организованных коллективах, в том числе в пунктах временного размещения людей, повышения восприимчивости пострадавшего населения к инфекциям вследствие стресса и снижения адаптационных возможностей организма человека. Противоэпидемические мероприятия по предотвращению очаговой и эпидемической заболеваемости острыми кишечными инфекциями, в том числе энтеровирусной инфекцией, должны быть предусмотрены в комплексе и с обязательным учетом эпидемиологической значимости каждого из этих природно-социальных факторов.

Литература

1. Ахмадишина Л.В., Королева Г.А., Иванова О.Е., Троценко О.Е., Михайлов М.И., Лукашев А.Н. Серозидемиология и молекулярная эпидемиология энтеровируса 71 типа в мире и в Российской Федерации // Журн. микробиол. – 2013. – № 6. – С. 112–121.
2. Аушев И.Д., Онищенко Г.Г., Гетогозова З.Д., Могушкова А.Х. Чрезвычайные ситуации в Республике Ингушетия и предупреждение их эпидемиологических последствий // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 110–116.
3. Айраксинен Е. Интегрированное управление водными ресурсами бассейна реки Амур // Родное Приамурье: Эколого-публицистический журнал. – 2011. – № 3 (46). – С. 2–5.
4. Бердников Н.В., Рапопорт В.Л., Рыбас О.В., Пельх Т.И., Золотухина Г.Ф., Зазулина В.Е. Мониторинг загрязнения экосистемы р. Амур в результате аварии на химическом заводе в г. Цилинь (КНР): Нитробензол // Экология реки Амур. – Хабаровск, 2008. – С. 115–124.
5. Бирюлин Е.В. Экологическая катастрофа на Сунгари // Экология реки Амур. – Хабаровск, 2008. – С. 102–109.
6. Брюханова Г.Д., Грижебовский Г.М., Мезенцев В.М. Гидрологические опасные природные явления как причина осложнения эпидемиологической обстановки // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 81–86.
7. Бутаев Т.М., Каболова З.З., Тедеева Л.У., Батрак Н.И. Современные принципы организации санитарно-эпидемиологического надзора в чрезвычайных ситуациях, обусловленных катастрофическими наводнениями // Медицина катастроф. – 2012. – № 2 (78). – С. 46–49.
8. Воронов Б.А. Основные экологические проблемы бассейна р. Амур и факторы, их обуславливающие // Экология реки Амур. – Хабаровск, 2008. – С. 47–55.
9. Гераськин С.А., Сарapultьцева Е.И. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг. – М.: Академия, 2010. – 208 с.
10. Гордеев В. Трагедия Амура // Экология реки Амур. – Хабаровск, 2008. – С. 110–114.
11. Грижебовский Г.М., Мезенцев В.М., Еременко Е.И., Лямкин Г.И., Буравцева Н.П., Куличенко А.Н. Обеспечение эпидемиологической безопасности населения юга России при чрезвычайных ситуациях // Журн. микробиол. – 2009. – № 6. – С. 36–40.
12. Громашевский Л.В. Общая эпидемиология. – 4-е изд. – М., 1965.
13. Гулин А.Н., Гребенюк Б.В. Ликвидация медико-санитарных последствий наводнения в Краснодарском крае // Медицина катастроф. – 2012. – № 3 (79). – С. 14–15.
14. Доровских В.А., Кравец Б.В. Медико-тактическая характеристика территории Амурской области при наводнении и катастрофическом затоплении // Дальневосточный медицинский журнал. – 2004. – № 2. – С. 54–56.
15. Дранкин Д.И., Маркина Е.Г. Эпидемиология. – М.: Медицина, 1987. – 400 с.
16. Ерёмин Ю.А. Современные правовые основы сохранения экологической безопасности реки Амур как трансграничного водного объекта. – Основные тенденции государственного и общественного развития России: история и современность // Сб. научных трудов, вып. 3. – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2009. – С. 115–119.
17. Ёлкин И.И., Жданов В.М., Лысенко А.Я., Степанов И.Р., Немировская А.И., Беликова-Алдакова В.Д., Беляев А.Е. Эпидемиология / Ред. И. И. Елжитна. – М.: Медицина, 1979. – 424 с.
18. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометеоиздат, 1984. – С. 9–11.
19. Каболова З.З. Обоснование тактики противозидемических и санитарно-гигиенических мероприятий в условиях чрезвычайных ситуаций. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2009. – 22 с.
20. Калашиников И.А., Мкртчян М.О., Шевырева Т.В., Кажекина Е.Ф., Тешева С.С. Профилактика острых кишечных инфекций и вирусного гепатита А в Краснодарском крае в связи с природным стихийным бедствием в 2002 г. // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 101–104.
21. Каравянская Т.Н., Санага Е.Ю., Троценко О.Е. и др. Эпидемиологический надзор за энтеровирусной инфекцией на территориях Дальневосточного федерального округа Российской Федерации // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2013. – № 22. – С. 5–14.
22. Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. – СПб.: Петроградский и Ко., 1998. – 256 с.
23. Ковалев Н.Г., Балабан О.А., Ковальчук И.В., Романова Т.И., Каширина И.Б., Пугачева О.Н. Профилактика острых кишечных инфекций и гепатита А в Ставропольском крае в связи со стихийным бедствием // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 99–101.
24. Крюков В.Г., Воронов Б.А. О современном экологическом состоянии и стратегии природопользования в бассейне р. Амур // Экология реки Амур. – Хабаровск, 2008. – С. 34–40.
25. Куличенко А.Н., Малецкая О.В., Еременко Е.И., Буравцева Н.П., Бейер А.П., Таран А.В., Грижебовский Г.М. Основные направления противозидемической работы в зоне катастроф // Журн. микробиол. – 2009. – № 6. – С. 32–36.
26. Лисицин В.И. Экологическая эпидемиология: Конспект лекций. – Вел. Новгород, 2007.
27. Макаров А.В. Разработка и реализация целевых программ, водохозяйственных и водоохранных мероприятий в бассейне реки Амур // Экология реки Амур. – Хабаровск, 2008. – С. 179–185.
28. Малецкая О.В., Куличенко А.Н., Бейер А.П., Грижебовский Г.М., Таран Т.В., Таран А.В.,

Исмаилова Г.К. Чрезвычайные ситуации, осложняющие эпидемиологическую обстановку // Журн. микробиол. – 2009. – № 6. – С. 27–32.

29. *Марамович А.С., Онищенко Г.Г., Протодьяконов А.П., Федулова А.Г., Беляев А.Ю.* О причинах высокого уровня заболеваемости острыми кишечными инфекциями в г. Ленск // Журн. микробиол. – 2003. – № 2, Приложение. – С. 66–72.

30. *Мингазова Н.М.* Экологический мониторинг // Мониторинг (Казань). – 1996. – № 2. – С. 26–31.

31. *Никитина З.И.* Микробиологический мониторинг наземных систем. – Новосибирск, 1991. – 37 с.

32. *Новик Е.С., Резник В.И., Каравянская Т.Н., Перескокова М.А., Лебедева Л.А., Исаева И.В., Савосина Л.В., Чистяк В.М., Бондаренко А.П., Троценко О.Е., Отт В.А., Маслов Д.В., Андреева Г.В., Баранов Н.И., Гореликов В.И., Лукашев А.Н.* Значимость водного фактора в возникновении вспышек энтеровирусной инфекции на территории Хабаровского края и Приморья // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2009. – № 14. – С. 6–13.

33. *Олейников А.Я.* Основные тенденции защиты Амура и народов Дальнего Востока // Основные тенденции государственного и общественного развития России: история и современность: Сб. научных трудов, вып. 3. – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2009. – С. 108–115.

34. *Онищенко Г.Г., Канин А.Н., Протодьяконов А.П., Михайлов Ю.П., Чернявский В.Ф.* Опыт системно-организационного, управленческого и инженерно-технического и финансового обеспечения ремонтно-восстановительных работ инфраструктурных комплексов как базы санитарно-эпидемиологического благополучия в чрезвычайных условиях // Журн. микробиол. – 2003. – № 2, Приложение. – С. 6–21.

35. *Онищенко Г.Г., Семенов С.И., Чернявский В.Ф., Седых А.Г., Габышева Н.А., Герасимова В.В., Павлов Н.Н.* Клинико-лабораторная характеристика вспышечной заболеваемости вирусным гепатитом А в г. Олекминск // Журн. микробиол. – 2003. – № 2, Приложение. – С. 76–79.

36. *Онищенко Г.Г., Агиров А.Х., Долева Л.А., Конченко А.В.* Профилактика острых кишечных инфекций и вирусного гепатита А в Республике Адыгея в связи со стихийным природным бедствием // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 97–98.

37. *Онищенко Г.Г., Бутаев Т.М., Гадзиева Г.К., Гусалова Л.П., Цгоева С.К.* Организация и проведение надзора за санитарно-эпидемиологической обстановкой в условиях чрезвычайных ситуаций природного характера // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 23–26.

38. *Онищенко Г.Г., Грижебовский Г.М., Брюханова Г.Д., Ковальчук И.В., Евченко Ю.М., Бейер А.П., Мезенцев В.М., Савельев В.Н., Ефременко В.И.* Чрезвычайные ситуации на Северном Кавказе и роль специфической иммунопрофилактики в ликвидации и предупреждении их эпидемиологических последст-

вий // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 5–10.

39. *Онищенко Г.Г., Петрюк В.А., Степанова С.Н., Соломащенко Н.И.* Профилактика острых кишечных инфекций и вирусного гепатита А в период чрезвычайной ситуации на территории Карачаево-Черкесской Республики // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 9–91.

40. *Онищенко Г.Г., Омариева Э.Я., Омаров А.Ш.* Опыт работы по профилактике инфекционных заболеваний в Республике Дагестан в 2002 г. в связи со стихийным бедствием // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 91–95.

41. *Онищенко Г.Г., Омариева Э.Я., Пантина Л.Ю., Гасанова М.А.* Профилактика острых кишечных инфекций и вирусного гепатита А в Республике Дагестан в связи с наводнением 2002 г. // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 95–96.

42. *Онищенко Г.Г., Куличенко А.Н., Грижебовский Г.М.* Организация противоэпидемического обеспечения населения в условиях чрезвычайной ситуации // Журн. микробиол. – 2009. – № 6. – С. 22–27.

43. *Онищенко Г.Г., Куличенко А.Н., Евченко Ю.М., Тихенко Н.И., Грижебовский Г.М., Бейер А.П., Агапатов Д.С., Кочиева М.М., Кабулова Б.А.* Профилактические и противоэпидемические мероприятия, направленные на борьбу с острыми кишечными инфекциями, в республике Южная Осетия в период ликвидации последствий гуманитарной катастрофы // Журн. микробиол. – 2009. – № 6. – С. 47–51.

44. *Панин А.Л., Краева Л.А., Сбойчаков В.Б., Белов А.Б., Болахан В.Н., Власов Д.Ю., Ценева Г.Я.* Микробиологический мониторинг иерсиний как основа санитарно-эпидемиологического надзора за иерсиниозами в организованных коллективах // Инфекция и иммунитет. – 2013. – Т. 3. – С. 217–228.

45. *Петрюк В.А., Соломащенко Н.И., Болатчиев К.Х.* Организация мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний в Карачаево-Черкесской республике во время природного стихийного бедствия // Журн. микробиол. – 2003. – № 6, Приложение. – С. 26–28.

46. *Покровский В.И., Пак С.Г., Брико Н.И., Данилкин Б.К.* Инфекционные болезни и эпидемиология. – 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 816 с.

47. *Протодьяконов А.П.* Эпидемиологические и организационные основы системы мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения в период ликвидации последствий наводнений (на модели наводнения 2001 г. в г. Ленске). Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – М., 2007. – 40 с.

48. *Резник В.И., Перескокова М.А., Лебедева Л.А., Забарная А.А., Наволокина А.В., Голубева Е.М.* Вирусологические исследования энтеровирусных инфекций в Хабаровском крае в 2009–2010 гг. // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2011. – № 19. – С. 13–17.

49. Савельев В.Н., Бабеньшев Б.В., Зайцев А.А., Ефременко Д.В., Солодовников Б.В., Куличенко А.Н. Характеристика штаммов возбудителей дизентерии, выделенных от больных и бактерионосителей в республике Южная Осетия в период гуманитарной катастрофы // Журн. микробиол. – 2009. – № 6. – С. 57–59.
50. Сапега Е.Ю., Троценко О.Е., Резник В.И., Отт В.А., Каравянская Т.Н., Голубева Е.М. Эпидемический процесс энтеровирусной инфекции в Дальневосточном федеральном округе в 2011 г. // Инфекция и иммунитет (Материалы X съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов). – 2012. – № 2 (1–2). – С. 536.
51. Суранова Т.Г. Особенности организации санитарно-эпидемиологического надзора при наводнениях // Медицина катастроф. – 2011. – № 3 (75). – С. 44–46.
52. Троценко О.Е., Лукашев А.Н., Сапега Е.Ю., Резник В.И., Каравянская Т.Н., Котова В.О., Балахонцева Л.А., Худякова Л.В., Амяга Е.Н., Корита П.В. Организация молекулярно-эпидемиологического мониторинга энтеровирусных инфекций в Дальневосточном ФО РФ // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2011. – № 19. – С. 5–12.
53. Троценко О.Е., Лукашев А.Н., Каравянская Т.Н., Резник В.И., Сапега Е.Ю., Котова В.О., Амяга Е.Н., Корита П.В. Молекулярно-эпидемиологический мониторинг циркуляции энтеровирусов на Дальнем Востоке и в Забайкалье // Журн. микробиол. – 2013. – № 1. – С. 70–75.
54. Федоров Л. Амурский коктейль. На берегах Амура разыгрывается шекспировская драма // Экология реки Амур. – Хабаровск, 2008. – С. 96–101.
55. Черкасский Б.Л. Инфекционные и паразитарные болезни человека. – М. : Медицинская газета, 1994. – 617 с.
56. Черкасский Б.Л. Системный подход в эпидемиологии. – М. : Медицина, 1988. – 288 с.
57. Черкасский Б.Л. Руководство по общей эпидемиологии. – М. : Медицина, 2001. – 558 с.
58. Черкасский Б.Л. Глобальная эпидемиология. – М. : Практическая медицина, 2008. – 447 с.
59. Шаменов А. Гидрометеорология и мониторинг природной среды Казахстана. – Алматы : Гылым, 1999. – 169 с.
60. Ющук Н.Д., Мартынов Ю.В. Эпидемиология: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 2003. – 448 с.
61. Ягодинский В., Рейнард И. Элементы эпидемиологического надзора. – Таллин : Валгус, 1987. – 272 с.
62. Организация и проведение дезинфекционных мероприятий при энтеровирусных (неполио) инфекциях: МУ 3.5.3104-13 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко 20 августа 2013 г.).
63. Экологическая ситуация в Хабаровском крае в 2011 году: Аналитическая записка. – Хабаровск : Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю, 2012. – С. 25.
64. Edwards C. Some problems posed by natural environments for monitoring microorganisms // Meth. Biotechnol. – 2000. – Vol. 12. – P. 1–13.
65. He Y.Q., Chen L., Xu W.B., Yang H., Wang H.Z., Zong W.P., Xian H.X., Chen H.L., Yao X.J., Hu Z.L., Luo M., Zhang H.L., Ma H.W., Cheng J.Q., Feng Q.J., Zhao D.J. Emergence, circulation, and spatiotemporal phylogenetic analysis of coxsackievirus a6- and coxsackievirus a10-associated hand, foot, and mouth disease infections from 2008 to 2012 in Shenzhen, China // J. Clin. Microbiol. – 2013. – Vol. 51. – P. 3560–3566.
66. Hellawell J.M. Biological surveillance of rivers: a biological monitoring handbook. – Water Research Centre, 1978. – 331 p.
67. Hertz-Picciotto I. Environmental Epidemiology // Modern Epidemiology / Eds. Roltvan K., Greenland S. – Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 1998. – P. 555–583.
68. Shimizu H., Okuyama K., Hirai Y. Epidemic of hand, foot and mouth disease in Kawasaki City, Japan // Jpn. J. Infect. Dis. – 2005. – Vol. 58. – P. 330–331.
69. Puenpa J., Chieochansin T., Linsuwanon P. et al. Hand, foot and mouth disease caused by coxsackievirus A6, Thailand, 2012 // J. Emerging Infect. Disease. – 2013. – Vol. 19. – P. 641–643.
70. Ma E., Chan K.C., Cheng P., Wong C., Chuang S.K. The enterovirus 71 epidemic in 2008 – public health implication for Hong Kong. // Int. J. Inf. Dis. – 2010. – Vol. 14. – P. 775–780.
71. Ma E., Lam T., Wong C., Chuang S.K. Is hand, foot and mouth disease associated with meteorological parameters? // Epidemiology and Infection. – 2010. – Vol. 138. – P. 1779–1788.
72. Mombelli A. Microbiological monitoring // J. Clin. Periodontol. – 1996. – Vol. 23. – P. 251–257.
73. Onozuka D., Hashizume M. The influence of temperature and humidity on incidence of hand, foot and mouth disease in Japan // Sci. Total Environ. – 2011. – Vol. 410–411. – P. 119–125.
74. Poma H.R., Gutierrez Cacciabue D., Garce B., Gonzo E.E., Rajal V.B. Towards a rational strategy for monitoring of microbiological quality of ambient waters // Sci. Total Environ. – 2012. – Vol. 433. – P. 98–109.