



Научная статья

ВЫЯВЛЕНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ НА ПОСТРАДАВШИХ ОТ ПАВОДКА ТЕРРИТОРИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.В. Бренева¹, С.В. Балахонов¹, А.Я. Никитин¹, И.В. Мельцов², М.Б. Шаракшанов¹, В.В. Кузьменков¹, Е.А. Сидорова¹, А.В. Севостьянова¹, Е.С. Куликалова¹, А.В. Мазепа¹, В.Т. Климов¹, М.В. Чеснокова¹, Н.В. Устинова³, А.Ф. Тимошенко³, С.А. Борисов¹, Е.А. Басов¹, Н.Л. Баранникова¹, М.И. Толмачева¹, С.Е. Рябцовская¹, Е.И. Андаев¹

¹Иркутский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока, Россия, 664047, г. Иркутск, ул. Трилиссера, 78

²Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Россия, 664038, п. Молодежный, 1/1

³Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области, Россия, 664047, г. Иркутск, ул. Трилиссера, 51

Летом 2019 г. обильные затяжные дожди на западе Иркутской области привели к развитию катастрофического паводка, которому был присвоен статус чрезвычайной ситуации федерального характера.

В связи с угрозой активизации природных очагов инфекций в зоне ЧС с целью выявления и прогнозирования эпидемиологических рисков Иркутским противочумным институтом во взаимодействии с территориальными учреждениями Роспотребнадзора и ветеринарии проведено эпизоотолого-эпидемиологическое обследование пострадавших территорий.

Обследовано 30 социально значимых объектов и природные биотопы трех районов области. Сыворотки крови людей (244 пробы), сельскохозяйственных и домашних животных (253), органы 237 отловленных мелких млекопитающих протестированы на комплекс природно-очаговых инфекций бактериологическим, серологическим и ПЦР методами с общим объемом 4370 исследований.

Иммунная прослойка населения составила в отношении туляремии 13,1 %, клещевого вирусного энцефалита – 17,5 %, иерсиниозов – 10,8 %, лептоспирозов – 3,1 %, иксодового клещевого боррелиоза – 7,1 %. Антитела к патогенным лептоспирам выявлены у 36,0–81,3 % сельскохозяйственных животных, что может указывать на наличие скрытого эпизоотического процесса. В июле 2019 г. на пострадавших территориях наблюдалась низкая заселенность синантропными грызунами социально значимых объектов и депрессия численности мелких млекопитающих в природных очагах с высокой инфицированностью возбудителем туляремии (до 17,9 %). В сентябре 2019 г. отмечено заселение крысами продовольственных объектов, активная миграция мелких млекопитающих в природных стациях со снижением их инфицированности возбудителем туляремии и увеличением – лептоспирами (до 40,0 %). Выявлены новые природные очаги туляремии и лептоспирозов.

Активность природных очагов инфекций в ранний послепаводковый период не превышала среднепогодных показателей, вместе с тем на пострадавших территориях Иркутской области сохраняются риски осложнения эпидемиологической ситуации. Даны рекомендации по дальнейшему проведению эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга и организации профилактических мероприятий: контроль за санитарным состоянием социально значимых объектов, локальные дератизационные обработки, санация очагов лептоспироза сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, паводок, эпидемиологические риски, природно-очаговые инфекции, зоонозы, лептоспироз, туляремия, Иркутская область.

© Бренева Н.В., Балахонов С.В., Никитин А.Я., Мельцов И.В., Шаракшанов М.Б., Кузьменков В.В., Сидорова Е.А., Севостьянова А.В., Куликалова Е.С., Мазепа А.В., Климов В.Т., Чеснокова М.В., Устинова Н.В., Тимошенко А.Ф., Борисов С.А., Басов Е.А., Баранникова Н.Л., Толмачева М.И., Рябцовская С.Е., Андаев Е.И., 2021

Бренева Наталья Владимировна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела эпидемиологии (e-mail: nbrenea@list.ru; тел.: 8 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9207-7536>).

Балахонов Сергей Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, директор (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; тел.: 8 (395) 222-01-35; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4201-5828>).

Никитин Алексей Яковлевич – доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник зоолого-паразитологического отдела (e-mail: nikitin_irk@mail.ru; тел.: 8 (395) 222-01-37; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3918-7832>).

Мельцов Иван Владимирович – кандидат ветеринарных наук, доцент (e-mail: ivanmeltsov@mai.ru; тел.: 8 (3952) 23-73-30; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8566-7004>).

Шаракшанов Мунко Баярович – врач-эпидемиолог отдела санитарной охраны территории и мониторинга чрезвычайных ситуаций (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; тел.: 8 (904) 146-30-36; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1114-1795>).

Кузьменков Владимир Всеволодович – магистр биологии, лаборант-исследователь зоолого-паразитологического отдела (e-mail: Barada.93@mail.ru; тел.: 8 (964) 267-66-08; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3394-5038>).

Сидорова Елена Александровна – врач-вирусолог лаборатории природно-очаговых вирусных инфекций (e-mail: sidorovavirusolog@yandex.ru; тел.: 8 (395) 222-01-39 (доб. 229); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0279-5831>).

Севостьянова Анна Викторовна – врач-вирусолог лаборатории природно-очаговых вирусных инфекций (e-mail: annasevost@mail.ru; тел.: 8 (395) 222-01-39 (доб. 229); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3977-8472>).

Куликалова Елена Станиславовна – кандидат медицинских наук, заведующий отделом эпидемиологии (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; тел.: 8 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7034-5125>).

Мазепа Андрей Владимирович – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела эпидемиологии (e-mail: amazera@list.ru; тел.: 8 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0843-4757>).

Климов Валерий Тимофеевич – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела эпидемиологии (e-mail: 41klimov@mail.ru; тел.: 8 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0036-0017>).

Чеснокова Маргарита Валентиновна – доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом научного и учебно-методического обеспечения (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; тел.: 8 (395) 222-01-35; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5489-9363>).

Устинова Наталья Владимировна – заместитель главного врача (e-mail: Ustinova@sesoirk.Irkutsk.ru; тел.: 8 (395) 222-82-04; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8349-0508>).

Тимошенко Александр Федорович – зоолог (e-mail: ilim19@yandex.ru; тел.: 8 (395) 222-82-04; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1503-1857>).

Борисов Сергей Анатольевич – лаборант-исследователь зоолого-паразитологического отдела (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; тел.: 8 (395) 222-01-37; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1781-0846>).

Басов Евгений Александрович – врач-бактериолог отделения обеспечения качества (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; тел.: 8 (395) 223-99-85; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8358-2880>).

Баранникова Наталья Леонидовна – кандидат медицинских наук, врач-бактериолог отдела эпидемиологии (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; тел.: 8 (395) 222-01-38; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5471-2164>).

Толмачева Мария Игоревна – научный сотрудник отдела эпидемиологии (e-mail: maxa121@mail.ru; тел.: 8 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4734-0788>).

Рябовская Софья Евгеньевна – лаборант-исследователь отдела эпидемиологии (e-mail: inst.4ever.youu@yandex.ru; тел.: 8 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3588-8145>).

Андаев Евгений Иванович – заместитель директора по общим вопросам и организационно-методической работе (e-mail: e.andaev@gmail.com; тел.: 8 (395) 222-00-70; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6612-479x>).

В конце XX – начале XXI в. в мире выросло число наводнений природного и антропогенного характера, существенно возросла их разрушительная сила и причиняемый экономический ущерб. В России ежегодно подвергается затоплению около 50 тыс. км². Угроза крупномасштабных наводнений существует для более чем 300 городов, десятков тысяч других населенных пунктов и крупных промышленных объектов [1]. В связи с этим основной задачей учреждений Роспотребнадзора, медицинской и ветеринарных служб на пострадавших от наводнения территориях является обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, основанное на оценке эпидемиологических рисков, для адекватного реагирования на ухудшение санитарной обстановки [2].

За последнее десятилетие специалистами Иркутского противочумного института накоплен значительный опыт по поддержанию санитарно-эпидемиологического благополучия в зонах чрезвычайной ситуации (ЧС), в том числе обусловленных наводнениями: Амурская область, Хабаровский край и Еврейская автономная область – 2013 г., республики Хакасия и Алтай – 2014 г. [2, 3]. Ана-

логичные события, связанные с гидрометеорологическими аномалиями, наблюдались летом 2019 г. в Иркутской области.

После обильных затяжных дождей на западе Иркутской области 25 июня 2019 г. началось повышение уровня воды в притоках реки Ангары. Утром 27 июня было подтоплено шесть населенных пунктов (н/п) Нижнеудинского и Тайшетского районов, вечером – девять н/п Тулунского района [4]. 28 июня паводок затронул уже 20 н/п, с мест постоянного проживания было эвакуировано более 800 человек, задействовано 17 пунктов временного размещения (ПВР) пострадавшего населения общей вместимостью более 6500 мест, закрылось движение на участках федеральной автомобильной дороги Р-255 в г. Тулун [5, 6]. Утром 29 июня в зоне затопления находился 31 н/п в Нижнеудинском, Тайшетском, Тулунском и Чунском районах. К полудню этого же дня максимальный подъем уровня воды на реке Ия в районе города Тулуна составил 13,8 м при критически допустимом 7 м. В Нижнеудинском, Чунском, Тайшетском, Тулунском и Зиминском районах 30 июня оставались

¹ О мерах по ликвидации последствий наводнения на территории Иркутской области: Указ Президента РФ от 3 июля 2019 года № 316 (с изменениями на 2 августа 2019 года) [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/560536767> (дата обращения: 03.03.2021).

подтопленными 28 н/п [4, 6]. Указом Президента Российской Федерации¹ наводнению в Иркутской области присвоен статус ЧС федерального характера.

Всего в первую волну паводка в восьми районах области в 109 н/п было подтоплено 10,9 тысячи домов, где проживали 42,7 тысячи человек. Во вторую волну (конец июля – начало августа) в 58 н/п подтопило 1,9 тысячи домов с населением 5,4 тысячи человек. Было повреждено 49 участков автомобильных дорог, 22 автомобильных моста местного значения. Поток воды было снесено 1,3 тысячи домов, еще почти 7 тысяч строений было повреждено и не подлежало восстановлению. Погибло 26 человек, четверо пропали без вести [7].

Стремительное развитие паводковой ситуации в Иркутской области в начале июля 2019 г., резкое ухудшение условий жизни пострадавшего населения, недостаточное обеспечение качественной питьевой водой, возросшая степень контактов населения с погибшими от паводка сельскохозяйственными и дикими животными в частных подворьях и природных стациях сформировали риски эпидемического проявления острых инфекционных болезней, в том числе природно-очаговых и общих для человека и животных. Опыт работы специализированных противэпидемических бригад (СПЭБ) Иркутского противочумного института на паводке в Приамурье в 2013 г. показал эффективность своевременного проведения профилактических мероприятий с целью предотвращения осложнений эпидемиологической ситуации [2].

В соответствии с распоряжением Руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека для оперативного реагирования на ухудшение паводковой ситуации и с целью координации деятельности СПЭБ с другими службами 30.06.2019 г. в Иркутском научно-исследовательском противочумном институте Роспотребнадзора был сформирован оперативный штаб, алгоритм действия и принятия организационных решений которого рассматривался нами ранее [8].

Цель работы – анализ данных эпизоотолого-эпидемиологического обследования на пострадавших от паводка территориях Иркутской области, проведенного оперативной группой Иркутского противочумного института во взаимодействии с территориальными органами и учреждениями Роспотребнадзора, здравоохранения и ветеринарии.

Материалы и методы. Исходя из сложившейся обстановки, Иркутским противочумным институтом подготовлено и проведено за июль – сентябрь 2019 г. два выезда оперативной группы для оценки эпидемиологической ситуации по природно-очаговым инфекционным болезням в зоне ЧС Иркутской области, связанной с катастрофическим летним паводком.

Начальный этап работ (01.07.2019–12.07.2019 г.) в зоне ЧС осуществлен сразу после первой волны

паводка, когда многие территории еще были затоплены. Второй этап (18.09–28.09.2019 г.) проходил, когда все пострадавшие районы, кроме Чунского, освободились от подтопления. В основу ретроспективного анализа эпизоотолого-эпидемиологической ситуации положены материалы референс-центра по мониторингу природно-очаговых болезней (с 2018 г. – Научно-методический центр по мониторингу за возбудителями инфекционных болезней II–IV групп патогенности) Иркутского противочумного института, архивные и отчетные данные Управления Роспотребнадзора по Иркутской области, ФБУЗ ЦГиЭ в Иркутской области, Службы ветеринарии Иркутской области. Оперативный анализ ситуации проведен на основании информации территориальных учреждений и ведомств, а также собственных данных, полученных в ходе обследования пострадавших от паводка территорий.

Проведена оценка санитарного состояния 30 социально значимых объектов по критерию их заселенности синантропными грызунами методом визуального наблюдения и с применением контрольно-следовых площадок (КСП), ловушек Геро и капканов. Учет обилия мелких млекопитающих (ММ) в природных стациях по показателю числа особей на 100 ловушко-суток (л/с) проводился с применением давилок Геро. Определение видов ММ дано в соответствии с описаниями, приведенными в монографиях [9, 10].

Забор крови у населения произведен по решению оперативного штаба силами территориальных учреждений здравоохранения.

Лабораторные исследования полученного материала ($n = 4370$) выполнены на базе Иркутского противочумного института. Сыворотки крови, органы ММ замораживали и хранили при минус 20 °С, кровью ММ пропитывали фильтровальную бумагу, высушивали и хранили при 4–8 °С. Перед исследованием органы мм размораживали и готовили суспензии на гомогенизаторе Tissue Lyser LT (Qiagen, Германия).

На наличие специфических антител (IgG, IgA и агглютинины) к возбудителям туляремии, лептоспирозов, геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС), клещевого вирусного энцефалита (КВЭ), иксодового клещевого боррелиоза (ИКБ), лихорадки Западного Нила (ЛЗН), бруцеллеза, иерсиниозов исследована случайная выборка из 244 сывороток крови жителей Иркутской области, из них 222 пробы получены из ОГБУЗ «Нижеудинская районная больница» (Нижеудинский район), 22 – из филиала ФБУЗ ЦГиЭ в Иркутской области по Тулунскому и Куйтунскому районам (г. Тулун).

На наличие специфических антител к возбудителям лептоспирозов и бруцеллеза исследовано 195 сывороток крови крупного рогатого скота (КРС), полученных из ОГБУ Нижнеудинская (66), Тайшетская (99) и Тулунская (30) станции по борьбе с болезнями животных (СББЖ), 32 – мелкого рога-

того скота (МРС) Нижнеудинского района, 22 – лошадей Нижнеудинского (18) и Тайшетского (4) районов, 4 – собак Нижнеудинска.

Органы (почки, селезенки, легкие, головной мозг) и кровь 237 отловленных ММ (205 – Нижнеудинский, 15 – Тайшетский и 17 – Тулунский районы) исследованы на наличие антител (АТ) к возбудителям туляремии, лептоспирозов, КВЭ, туляремийного антигена (АГ), ДНК возбудителей туляремии, лептоспирозов, антигена вируса КВЭ, антигена и РНК вируса ЛЗН и хантавирусов. Пробы кишечника 69 ММ (52 – Нижнеудинский, 17 – Тулунский районы) исследованы на иерсиниозы бактериологически и методом ПЦР, шесть объединенных проб селезенки – биологическим методом на туляремию с использованием беспородных белых мышей.

Определение противотуляремийных антител в сыворотках крови людей и в крови ММ осуществляли с помощью диагностикума эритроцитарного туляремийного антигенного (ФКУЗ СтавНИПЧИ, Ставрополь) и диагностикума туляремийного цветного (ФКУЗ Иркутский НИПЧИ) для микрореакции агглютинации на стекле (МРА). Туляремийный антиген в суспензиях селезенки мм детектировали с использованием диагностикума эритроцитарного туляремийного иммуноглобулинового (ФКУЗ СтавНИПЧИ, Ставрополь).

Противолептоспирозные агглютинины во всех сыворотках и в крови мм выявляли методом РМА (реакция микроагглютинации и лизиса лептоспир) с набором из 11 референтных штаммов лептоспир, иммуноглобулины – с использованием тест-систем «Лептоспироз-ИФА-IgG», «Лептоспироз-ИФА-IgA» (ООО «Омникс», г. Санкт-Петербург).

Выявление у людей IgG к возбудителям ГЛПС, КВЭ, ИКБ проводили с помощью тест-систем «ЛаймБест-IgG», «ВектоВКЭ-IgG», «ВектоХанта-IgG», к патогенным иерсиниям – «Иерсиния-IgG-ИФА-БЕСТ» (ЗАО «ВЕКТОР-БЕСТ», г. Новосибирск).

Антигены вирусов КВЭ и ЛЗН в головном мозге ММ выявляли в ИФА с тест-системами «БиоСкрин-КЭ» и «БиоСкрин ВЗН». Экстракцию нуклеиновых кислот (НК) осуществляли с помощью набора «РИБО-преп», детекцию НК патогенных лептоспир – методом ПЦР в реальном времени с тест-системой «ЛПС», патогенных иерсиний – «АмплиСенс *Yersinia enterocolitica* / pseudotuberculosis – FL», вируса ЛЗН – «АмплиСенс WNV – FL» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, г. Москва), возбудителя туляремии – «Ген *Francisella tularensis* – РГФ» (ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб») на амплификаторах Rotor-GeneQ (Qiagen, Германия). Получение ДНК хантавирусов на матрице РНК осуществляли набором реагентов «Реверта-Л» (ФБУН ЦНИИЭ,

г. Москва), ПЦР проводили с использованием праймеров, кодирующих L-фрагмент генома хантавирусов [11] на приборе CFX96 (Bio-Rad, США), результаты учитывали методом электрофореза в агарозном геле. Положительные образцы для установления генотипа хантавирусов секвенировали на приборе «ABIPrism» 3500XL (Applied Biosystems / Hitachi, Япония) с использованием набора Big Dye Terminator Cycle Sequencing Kitv 1.1 (Applied Biosystems, США). Обработку нуклеотидных последовательностей проводили с помощью программы Bio Edit V.7.0.9 [12].

Статистическая обработка результатов проведена стандартными методами вариационной статистики с расчетом среднеарифметических значений и величины их ошибки, а также путем сравнения отдельных выборок с использованием метода Стьюдента для качественных признаков [13].

Результаты и их обсуждение. Ретроспективный анализ эпидемиологической ситуации в зоне паводка показал наличие природных очагов туляремии и лептоспирозов в Нижнеудинском районе. Так, в 1937 г. здесь была зарегистрирована вспышка туляремии, а в 1994 г. – лептоспирозов [14]. Природные очаги инфекций очень устойчивы и могут существовать десятилетиями, никак себя не проявляя [15], поэтому в 2012–2014 гг. было проведено плановое обследование природных очагов Нижнеудинского района, которое показало их низкую активность [14]. За пять лет, предшествовавших паводку, заболевания туляремией и лептоспирозом на территориях зоны ЧС не регистрировались, неблагополучные пункты сельскохозяйственных животных (СХЖ) не выявлялись. Последние случаи бруцеллеза КРС, МРС и лошадей регистрировались в Иркутской области в 2004–2011 гг. [16]. В целом эпидемиологическая и эпизоотологическая ситуация в Иркутской области перед паводком была благополучной² [17].

Лабораторная база оперативной группы Иркутского противочумного института размещалась в здании ветеринарной лаборатории ОГБУ «Нижнеудинская СББЖ», которая была подтоплена в первую волну паводка, но быстро восстановила свою работу и выполняла все поставленные перед Службой ветеринарии Иркутской области задачи по ликвидации последствий ЧС. В первую очередь были проведены сбор и утилизация погибших животных. По оперативным данным на 28.08.2019 г. в зоне ЧС собрано 4736 трупов, большинство из которых – птица (3113 голов), мелкие домашние (кролики – 885, собаки и кошки – 250) и крупные сельскохозяйственные животные (КРС – 115, МРС – 103, свиньи – 260, лошади – 10). В Тулунском районе поднято около трех тысяч трупов животных, в Нижнеудин-

² О санитарно-эпидемиологической обстановке и о проводимых профилактических и противоэпидемических мероприятиях в зоне подтопления [Электронный ресурс] // Управление Роспотребнадзора по Иркутской области. – 2019. – URL: <http://38.rospotrebnadzor.ru/> (дата обращения: 25.11.2020).

ском – около тысячи. Все павшие животные сожжены в специально подготовленных местах. Также Службой ветеринарии проведены мероприятия по отлову, лечению, вакцинации и временному содержанию безнадзорных мелких домашних животных (МДЖ). За период ЧС их отловлено 744 особи, в том числе по Чунскому району – 175, Тайшетскому – 90, Нижнеудинскому – 123, по г. Тулуну и Тулунскому району – 356. Против бешенства привито 7349 МДЖ. Проведена заключительная дезинфекция животноводческих помещений и выгульных дворов, животноводческих предприятий и личных подсобных хозяйств, пострадавших от паводка. Всего дезинфекции подвергнуто 913 объектов на общей площади 165 948 м². Дератизация проведена на 263 объектах (73 419 м²). Подчеркнем, что вся ветеринарная помощь по частным обращениям оказывалась в период паводка бесплатно.

В задачи оперативной группы Иркутского противочумного института входило эпизоотолого-эпидемиологическое обследование, анализ эпидемиологической ситуации и прогнозирование ее изменений, а также профилактическая работа с населением и разработка рекомендаций по снижению рисков обострения эпидемиологической обстановки.

Особое внимание было уделено обследованию социально значимых объектов (ПВР, продовольственные объекты, школы, детские сады), которые обеспечивали пострадавшее население услугами первой необходимости. Важно было не допустить вселение ММ в эти объекты и своевременно провести профилактические мероприятия. Всего было установлено 549 КСП, из них $5,8 \pm 1,0\%$ оказалось заслежено. На социально значимых объектах отработано 168 л/с, выявлено $6,5 \pm 1,9\%$ попаданий синантропных грызунов. Наличие грызунов установлено на шести объектах (табл. 1), руководителям которых рекомендовано незамедлительно провести внеплановую дератизацию.

Данные по иммунной прослойке населения в отношении туляремии, КВЭ, иерсиниозов, лептоспирозов и ИКБ приведены в табл. 2. В пос. Шумский Нижнеудинского района выявлены лица, положительно реагирующие на бруцеллез. В двух случаях обнаружены антитела к хантавирусам, что представляется важным, так как Иркутская область считается неэндемичной по ГЛПС [18, 19]. Высокая иммунная прослойка к туляремии $17,5 \pm 4,2\%$ в пос. Шумский, где это заболевание ранее не регистрировалось и население не охвачено профилактической иммунизацией, могла свидетельствовать о недавнем контакте людей с инфекцией в природных стациях, то есть о существовании природного очага.

При эпизоотологическом обследовании природных биотопов всего отработано 2080 л/с. Обилие ММ составило $11,4 \pm 0,7\%$ попаданий. В июле в окрестностях пос. Шумский в отлове преобладала ($83,3 \pm 6,8\%$) восточноазиатская мышь, которая ранее здесь встречалась очень редко (2012 г. – $3,5 \pm 2,0\%$, $p < 0,01$). При проведении лабораторных исследований выявилась высокая инфицированность мм возбудителем туляремии и относительно низкая – лептоспирами, что также было нехарактерно для данной местности в 2012–2014 гг. (табл. 3).

В июле 2019 г. противотуляреминые антитела обнаруживались более чем у трети ММ, отловленных в окрестностях пос. Шумский, что могло быть признаком затухающей эпизоотии [2]. Высокую эпизоотическую активность выявленного в Шумском МО природного очага туляремии подтверждало наличие выраженной иммунной прослойки у местных жителей. Обнаружение антигена и ДНК возбудителя туляремии у ММ Нижнеудинского района, в том числе отловленных в черте г. Нижнеудинска, указывало на риск дальнейшего развития эпизоотии при наличии достаточного количества восприимчивых особей. Положение обострялось наличием активной миграции животных и формированием в образовавшихся многочисленных временных влажных биотопах

Таблица 1

Социально значимые объекты со следами пребывания грызунов

| № п/п | Объект | Дата | Метод обследования | Результат обследования |
|------------------|--|------------------|-------------------------------|---|
| Июль 2019 г. | | | | |
| 1 | Школа-интернат № 26 сред. общ. образ. ОАО «РЖД», ПВР, г. Нижнеудинск | 03–04.07.2019 г. | 43 КСП, визуально | Заслежено 9,3 % КСП (мышь), обнаружен старый труп крысы |
| 2 | Кондитерская фабрика «Сибирь», г. Нижнеудинск | 06–07.07.2019 г. | 50 КСП, визуально | Заслежено 4,0 % КСП (мышь) |
| 3 | Шумская городская больница, р/п Шумский | 02–03.07.2019 г. | 30 КСП, визуально | Заслежено 6,7 % КСП (мышь) |
| Сентябрь 2019 г. | | | | |
| 4 | Тулунское хлебоприемное предприятие, г. Тулун | 17–18.09.2019 г. | 8 капканов; 20 КСП, визуально | Отловлено три серых крысы, все КСП заслежены (100 %) |
| 5 | Тайшетский хлебокомбинат, г. Тайшет | 19–20.09.2019 г. | 20 КСП; визуально | Заслежено 20,0 % КСП, труп крысы |
| 6 | Центральный продуктовый рынок, г. Нижнеудинск | 26–27.09.2019 г. | 25 давилок Геро, визуально | Число попаданий – 0, обнаружены жилые норы крыс |

Таблица 2

Серологический скрининг населения на зоонозы в пострадавших от паводка районах Иркутской области

| Инфекция | Метод | Число исследований / % положительных результатов (титр реакции) | |
|--------------|---------------------|---|---|
| | | Июль 2019 г. | Сентябрь 2019 г. |
| Лептоспирозы | РМА | 94 / 2,1 ± 1,5 (1:20) | 114 / 2,6 ± 1,5 (1:20-100) |
| | ИФА, IgG | 130 / 3,1 ± 1,5 | 41 / 0 |
| | ИФА, IgA | 80 / 0 | н/и |
| Туляремия | РНГА, *МРА | 130 / 13,1 ± 3,0 (1:20-80) | *106 / 4,7 ± 2,1 (1:20) |
| ГЛПС | ИФА, IgG | 80 / 0 | 99 / 3,0 ± 1,6 |
| КВЭ | | 80 / 17,5 ± 4,2 | 99 / 9,1 ± 2,9 |
| ИКБ | | 80 / 0 | 99 / 7,1 ± 2,4 |
| Иерсиниозы | | 130 / 10,8 ± 2,7 | 41 / 9,8 ± 4,6 |
| Бруцеллез | ИФА, IgG | 130 / 0 | 105 / 1,9 ± 1,3 |
| | Реакция Хеддельсона | 105 / 0 | 105 / 1,0 ± 1,0 (0,04+++; 0,02+++; 0,01+++) |

Примечание: н/и – не исследовали; ГЛПС – геморрагическая лихорадка с почечным синдромом; КВЭ – клещевой вирусный энцефалит; ИКБ – иксодовый клещевой боррелиоз; РМА – реакция микроагглютинации и лизиса лептоспир; МРА – микрореакция агглютинации.

Таблица 3

Результаты исследования мелких млекопитающих на инфицированность возбудителями туляремии и лептоспирозов в пострадавших от паводка районах Иркутской области

| Территория обследования | Время обследования | Всего исследовано / положительные пробы в % | | | |
|--|--------------------|---|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | туляремия | | | лептоспирозы |
| | | АТ | АГ | ДНК | ДНК/РНК |
| Шумское муниципальное образование (МО) | 2012–2014 гг. | 53/ 11,3 ± 4,2 | 5*/ 60,0 ± 21,9 | н/и | 105/ 17,1 ± 3,7 |
| | 2019, июль | 30/ 40,0 ± 8,9 | 17*/ 23,5 ± 10,3 | 17*/ 5,9 ± 5,4 | 30 / 3,3 ± 3,3 |
| | 2019, сентябрь | 77/ 1,3 ± 0,9 | 19*/ 10,5 ± 2,3 | 19*/ 0 | 77 / 6,5 ± 2,8 |
| Нижнеудинский район (включая Шумское МО) | 2012–2014 гг. | 53/ 11,3 ± 4,2 | 5*/ 60,0 ± 6,4 | н/и | 105/ 17,1 ± 3,7 |
| | 2019, июль | 58 / 31,0 ± 6,1 | 28*/ 32,1 ± 8,8 | 28*/ 17,9 ± 7,2 | 61 / 1,6 ± 1,6 |
| | 2019, сентябрь | 144/ 1,4 ± 0,9 | 46*/ 15,2 ± 2,7 | 46*/ 0 | 144 / 10,4 ± 5,9 |
| Тулунский район | 2019, сентябрь | 17/ 5,9 ± 5,7 | 6*/ 16,7 ± 9,0 | 6*/ 0 | 17 / 17,6 ± 9,2 |
| Тайшетский район | | 3*/ 33,3 ± 12,2 | 15/ 0 | 3*/ 0 | 15 / 40,0 ± 12,6 |

Примечание: * – объединенные пробы, н/и – не исследовали, АТ – антитела, АГ – антиген.

резерватов с высокой численностью кровососущих комаров. Однако в сентябре 2019 г., несмотря на увеличение численности носителей (с $8,8 \pm 1,1$ до $15,4 \pm 1,1$ % попаданий, $p < 0,01$), их инфицированность возбудителем туляремии резко снизилась по сравнению с июлем ($p < 0,01$). Также в сентябре значительно изменилось соотношение видов ММ, которое приблизилось к наблюдавшемуся в данной местности в 2012–2014 гг. Во время обследования окрестностей пос. Шумский ММ на окраине поселка не обнаружены. В окрестностях поселка, как и ранее, животные были сосредоточены в стациях переживания (возвышенности, лесополосы). Однако в отловах стала преобладать полевка-экономка ($45,4 \pm 5,7$ %, в 2012 г. – $49,4 \pm 5,4$ %), а доля восточноазиатских мышей снизилась в 2,5 раза – до $31,2 \pm 5,3$ % ($p < 0,01$).

В сентябре 2019 г. в жилом секторе Нижнеудинска было отловлено семь домовых мышей и одна серая крыса. В природных стациях на выездах из Нижнеудинска в отловах преобладали полевка-экономка ($33,9 \pm 6,2$ %) и полевая мышь ($22,0 \pm 5,4$ %).

При обследовании Тайшетского района в пойменном участке правого берега р. Бирюсы преобла-

дали бурозубки и красные полевки (по $46,7 \pm 12,9$ %). Их инфицированность лептоспирами оказалась неожиданно высокой, что согласуется с результатами серологического скрининга СХЖ.

При обследовании окрестностей г. Тулуна в лесо-кустарниковом биотопе на левом берегу р. Ия мм не были обнаружены. Это место полностью уходило под воду и в первую, и во вторую волну паводка. Окрестности д. Булюшкина также были сильно подтоплены в первую волну паводка, но вторая волна их практически не затронула, здесь выявлена высокая численность ММ ($14,0 \pm 3,5$ % попаданий), преимущественно бурозубок ($64,3 \pm 12,8$ % отлова), и их высокая инфицированность возбудителями туляремии и лептоспирозов (табл. 4).

Инфицированность ММ вирусами ЛЗН и КВЭ не выявлена.

В материале из Тулунского и Нижнеудинского районов обнаружена РНК хантавируса *Seewis*, что согласуется с находками антител у людей и представляет большой научный интерес. Из шести положительных в ПЦР проб селезенок возбудитель туляремии не изолирован. В $52,2 \pm 6,0$ % проб ки-

сечников ММ обнаружена ДНК возбудителя псевдотуберкулеза и кишечных иерсиний. Кроме того, в Нижнеудинском районе выделено три культуры *Yersinia pseudotuberculosis* и пять патогенных *Y. enterocolitica* 0:3 серовара.

Серологический скрининг животных обнаружил высокий процент КРС, положительно реагирующего с лептоспирами серогрупп *Tarassovi* и *Hebdomadis* (табл. 4), в Тулунском районе у неприкормленного скота дополнительно с *Bataviae* и *Grippotyphosa*, а в Нижнеудинском – *Canicola*, при отсутствии больных животных, что может указывать на наличие скрытого эпизоотического процесса. У МРС прослеживается аналогичная с КРС ситуация; лошади, кроме всего перечисленного, могут инфицироваться лептоспирами серогрупп *Autumnalis* ($40,9 \pm 10,5$ %, титры 1:20–1:100), *Javanica* ($36,4 \pm 10,3$ %, титр 1:20) и *Bataviae* ($27,3 \pm 9,5$ %, титр 1:20).

Выводы. Подводя итоги эпизоотологического обследования, кратко их можно представить следующим образом. После первой волны паводка в июле 2019 г. на пострадавших территориях наблюдались низкая заселенность грызунами (мышьями) социально значимых объектов и депрессия численности ММ в природных стациях при их высокой инфицированности возбудителем туляремии и низкой – лептоспирами. В сентябре 2019 г. отмечена высокая заселенность крысами отдельных продовольственных объектов в городах Тулун, Тайшет и Нижнеудинск, восстановление численности ММ в природных стациях со снижением их инфицированности возбудителем туляремии и увеличением – лептоспирами. Выявлен природный очаг туляремии в окрестностях пос. Шумский Нижнеудинского района. Установлено наличие сельскохозяйственных и природных очагов лептоспирозов в Тулунском и Тайшетском районах.

Санитарно-эпидемиологическая ситуация на пострадавших территориях оставалась стабильной, уровни инфекционной заболеваемости находились в пределах среднесезонных значений. Групповой и вспышечной заболеваемости не зарегистрировано [20].

Прогноз по природно-очаговым инфекциям и зоонозам на ближайшие годы для Нижнеудинского района относительно благоприятный. Осложнить эпидемиологическую обстановку может массовое размножение ММ, однако предпосылок к этому не наблюдается. Необходим усиленный мониторинг впервые установленного природного очага туляремии в окрестностях пос. Шумский. Недостаточно ясная ситуация складывается в Тулунском и Тайшетском районах в связи с выявлением ранее незарегистрированных очагов лептоспироза. Требуется дальнейшего изучения факты обнаружения антигена и антител к хантавирусам.

Основные профилактические мероприятия, которые необходимо провести по результатам обследования: санация очагов лептоспироза сельскохозяйственных животных, контроль за социально значимыми объектами с выявленными нарушениями, дальнейший эпизоотолого-эпидемиологический мониторинг. Значительная инфицированность ММ патогенными иерсиниями требует усиления профилактических мер, направленных на исключение контакта животных с продуктами питания и питьевой водой населения: локальные дератизационные мероприятия в местах обнаружения ММ, контроль заселенности грызунами социально значимых объектов (в первую очередь – связанных с продуктами питания), контроль мероприятий по обеспечению грызунонепроницаемости продовольственных объектов, строгое соблюдение условий и сроков хранения пищевых продуктов, контроль водозаборов, контроль качества питьевой воды.

Таблица 4

Результаты серологического скрининга КРС на лептоспирозы в пострадавших от паводка районах Иркутской области, %

| Серогруппа | Тайшетский район, n = 99 | Тулунский район, n = 30 | Нижнеудинский район | | Титр реакции |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| | | | июль, n = 50 | сентябрь, n = 16 | |
| <i>Grippotyphosa</i> * | 11,2 ± 3,2 | 40,0 ± 8,9 | 4,0 ± 2,8 | 25,0 ± 10,8 | 1: 20–1: 100 |
| <i>Sejroe</i> * | 17,2 ± 4,0 | 0 | 0 | 0 | 1: 20–1: 100 |
| <i>Tarassovi</i> * | 52,5 ± 5,0 | 63,4 ± 8,8 | 20,0 ± 5,6 | 50,0 ± 12,5 | 1: 20–1: 100 |
| <i>Pomona</i> * | 11,2 ± 3,2 | 0 | 0 | 68,8 ± 11,6 | 1: 20–1: 100 |
| <i>Icterohaemorrhagiae</i> | 1,0 ± 1,0 | 0 | 4,0 ± 2,8 | 12,5 ± 8,3 | 1: 20 |
| <i>Hebdomadis</i> | 17,2 ± 4,0 | 10,0 ± 5,5 | 6,0 ± 3,4 | 18,8 ± 9,8 | 1: 20–1: 100 |
| <i>Javanica</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | – |
| <i>Bataviae</i> | 12,1 ± 3,3 | 23,4 ± 7,7 | 4,0 ± 2,8 | 12,5 ± 8,3 | 1: 20 |
| <i>Canicola</i> | 1,0 ± 1,0 | 0 | 14,0 ± 4,9 | 31,3 ± 11,6 | 1: 20–1: 200 |
| <i>Autumnalis</i> | 5,1 ± 2,2 | 3,4 ± 3,3 | 0 | 25,0 ± 10,8 | 1: 20 |
| <i>Australis</i> | 1,0 ± 1,0 | 3,4 ± 3,3 | 0 | 6,25 ± 1,2 | 1: 20 |
| <i>Bcezo</i> % | 71,2 ± 4,5 | 76,7 ± 7,7 | 36,0 ± 6,8 | 81,3 ± 9,8 | 1: 20–1: 200 |

Примечание: * – входят в состав вакцин.

Таким образом, можно сказать, что паводковая волна затушила эпизоотический процесс в природных очагах, вызвав депрессию численности носителей. На пострадавших от паводка территориях Иркутской области продолжается восстановление биоценозов, миграция и расселение ММ в освободившихся природных нишах, выявлены новые природные очаги туляремии и

лептоспирозов, что обуславливает сохранение рисков распространения природно-очаговых инфекций.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Катастрофические наводнения начала XXI века: уроки и выводы. – М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2003. – 352 с.
2. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения при ликвидации последствий наводнения на Дальнем Востоке / под ред. Г.Г. Онищенко, С.В. Балахонова. – Новосибирск: Наука-Центр, 2014. – 648 с.
3. Эпидемиологическая ситуация по природно-очаговым инфекционным болезням на территориях Сибири и Дальнего востока, пострадавших от стихийных бедствий в 2013–2014 гг. / А.К. Носков, С.В. Балахонов, Л.М. Михайлов, В.А. Вишняков, Е.С. Куликалова, А.В. Мазепа, Н.В. Бренева, Е.А. Сидорова [и др.] // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2016. – № 30. – С. 6–10.
4. Кузнецова З. Паводок в Иркутской области. Хроника событий [Электронный ресурс] // Новости Иркутска и Приангарья. Иркутский портал. – 2019. – URL: <https://ircity.ru/articles/38418/> (дата обращения: 25.11.2020).
5. Сводка ЧС ГУ МЧС России по Иркутской области на 6-00 28.06.2019 г. [Электронный ресурс] // Оперативная информация ГУ МЧС России по Иркутской области. – 2019. – URL: <https://38.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/operativnaya-informatsiya/svodka-chs-i-proisshestviy/> (дата обращения: 25.11.2020).
6. Новости Иркутска: экономика, спорт, медицина, культура [Электронный ресурс] // Твой Иркутск. – 2019. – URL: <http://www.irk.ru/news/> (дата обращения: 25.11.2020).
7. Паводок в Иркутской области [Электронный ресурс] // ТАСС. – 2019. – URL: <https://tass.ru/pavodok-v-irkutskoy-oblasti/> (дата обращения: 25.11.2020).
8. Никитин А.Я., Носков А.К., Балахонов С.В. Тактика организации и проведения эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга в целях обеспечения биобезопасности массовых мероприятий и в условиях чрезвычайных ситуаций // Журнал инфектологии. – 2015. – Т. 7, № S3. – 64 с.
9. Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. – СПб.: ЗИН РАН. – 1995. – 540 с.
10. Павлинов И.Я., Россоломо О.Л. Систематика млекопитающих СССР: исследования по фауне Советского Союза / под ред. В.Е. Соколова. – 1987. – 285 с.
11. Short Report: Phylogenetically Distinct Hantaviruses in the Masked Shrew (*Sorex cinereus*) and Dusky Shrew (*Sorex monticolus*) in the United States / S. Arai, S.N. Bennett, L. Sumibcay, J.A. Cook, J.W. Song, A. Hope // Am. J. Trop. Med. Hyg. – 2008. – Vol. 78, № 2. – P. 348–351. DOI: 10.4269/ajtmh.2008.78.348
12. Hall T.A. Bio Edit: auser-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT // Nucleic. Acids. Symp. – 1999. – № 41. – P. 95–98.
13. Закс Л. Статистическое оценивание / под ред. Ю.П. Адлера, В. Горского. – М.: Статистика. – 1976. – 598 с.
14. Актуальные вопросы эпиднадзора за лептоспирозами в Иркутской области / Е.Ю. Киселева, Н.В. Бренева, М.Б. Шаракишанов, А.К. Носков, С.А. Борисов, М.В. Чеснокова, Т.П. Баландина, Л.П. Нурсаянова [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2014. – Т. 77, № 4. – С. 51–56.
15. Коренберг Э.И., Помелова В.Г., Осин Н.С. Природно-очаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами / под ред. А.Л. Гинцбурга, В.Н. Злобина. – М.: Наука. – 2013. – 465 с.
16. Бруцеллез сельскохозяйственных животных на территории иркутской области / А.М. Аблов, Е.В. Анганова, А.С. Батомункуев, И.В. Мельцов // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – Т. 20, № 4. – С. 81–84.
17. Эпизоотическая ситуация в РФ [Электронный ресурс] // Официальный сайт Россельхознадзора. – URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/iac/rf/reports.html/> (дата обращения: 25.11.2020).
18. Актуальные проблемы геморрагической лихорадки с почечным синдромом / Е.А. Ткаченко, А.Д. Бернштейн, Т.К. Дзагурова, В.Г. Морозов, Р.А. Слонова, Л.И. Иванов, Д.В. Гранквилевский, Д. Крюгер // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2013. – № 1. – С. 51–58.
19. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом / Р.А. Слонова, Е.А. Ткаченко, В.А. Иванис, Г.Г. Компанец, Т.К. Дзагурова. – Владивосток: Примполиграфкомбинат, 2006. – 246 с.
20. О контроле за эпидемиологической ситуацией в Иркутской области в связи с паводками [Электронный ресурс] // Сайт Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – 2019. – URL: <https://www.rosпотреbnadzor.ru/> (дата обращения: 25.11.2020).

Выявление и прогнозирование рисков распространения природно-очаговых инфекций на пострадавших от паводка территориях Иркутской области / Н.В. Бренева, С.В. Балахонов, А.Я. Никитин, И.В. Мельцов, М.Б. Шаракишанов, В.В. Кузьменков, Е.А. Сидорова, А.В. Севостьянова, Е.С. Куликалова, А.В. Мазепа, В.Т. Климов, М.В. Чеснокова, Н.В. Устинова, А.Ф. Тимошенко, С.А. Борисов, Е.А. Басов, Н.Л. Баранникова, М.И. Толмачева, С.Е. Рябцовская, Е.И. Андаев // Анализ риска здоровью. – 2021. – № 2. – С. 94–104. DOI: 10.21668/health.risk/2021.2.09

Research article

DETECTING AND PREDICTING RISKS RELAYED TO SPREAD OF NATURAL FOCI INFECTIONS ON FLOOD-AFFECTED TERRITORIES IN IRKUTSK REGION

N.V. Breneva¹, S.V. Balakhonov¹, A.Ya. Nikitin¹, I.V. Meltsov², M.B. Sharakshanov¹, V.V. Kuzmenkov¹, E.A. Sidorova¹, A.V. Sevostyanova¹, E.S. Kulikalova¹, A.V. Mazepa¹, V.T. Klimov¹, M.V. Chesnokova¹, N.V. Ustinova³, A.F. Timoshenko³, S.A. Borisov¹, E.A. Basov¹, N.L. Barannikova¹, M.I. Tolmachyova¹, S.E. Ryabtsovskaya¹, E.I. Andaev¹

¹Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East awarded by the Labour Red Banner, 78 Trilissera Str., Irkutsk, 664047, Russian Federation

²Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, 1/1, Molodezhny settlement, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russian Federation

³Center for Hygiene and Epidemiology in Irkutsk Region, 51 Trilissera Str., Irkutsk, 664047, Russian Federation

In summer 2019 in western Irkutsk region abundant and long rainfall caused a catastrophic flood that became a federal emergency.

It resulted in a threat that natural infection foci would be activated in that emergency zone; given that, the Irkutsk Anti-plague Institute, together with Rospotrebnadzor territorial offices and regional veterinary authorities, conducted an epizootologic-epidemiologic study on affected territories in order to detect and predict possible epidemiologic risks.

Totally, the study covered 30 socially significant objects and natural biotopes in three municipal districts in the region. We tested blood serum of people (244 samples), farm and home animals (253), and organs taken from caught small mammals aiming at determining natural foci infections in them with bacteriologic, serologic, and PCR procedures; overall, 4,370 examinations were performed.

Share of immune people amounted to 13.1 % regarding tularemia; 17.5 %, tick-borne encephalitis; yersiniosis, 10.8 %; leptospirosis, 3.1 %; tick-borne borreliosis, 7.1 %. Antibodies to pathogenic leptospira were detected in 36.0–81.3 % farm animals and it can indicate there is a latent epizootic process. In July 2019 there was low population of synanthropic rodents in socially significant objects on affected territories and small mammals population also decreased in natural foci with high contagion rate for tularemia agent (down to 17.9 %). In September 2019 rats were detected to inhabit food-related objects and small mammals migrated actively in natural stations, contagion rate with tularemia agent going down among them whereas there was a growth in contagion rate with leptospira (up to 40.0%). We also revealed new natural tularemia and leptospirosis foci.

Activity in natural infections foci didn't exceed long-term average level just after the flood; still, there are persisting risks on affected territories in Irkutsk region that an epidemiologic situation might get worse there. The paper contains recommendations on further epizootologic-epidemiologic monitoring and organizing prevention activities such as control over sanitary situation at socially significant objects, local deratization, and sanitation in natural foci of animal leptospirosis.

Key words: emergency, flood, epidemiologic risks, natural foci infections, zoonosis, leptospirosis, tularemia, Irkutsk region.

© Breneva N.V., Balakhonov S.V., Nikitin A.Ya., Meltsov I.V., Sharakshanov M.B., Kuzmenkov V.V., Sidorova E.A., Sevostyanova A.V., Kulikalova E.S., Mazepa A.V., Klimov V.T., Chesnokova M.V., Ustinova N.V., Timoshenko A.F., Borisov S.A., Basov E.A., Barannikova N.L., Tolmachyova M.I., Ryabtsovskaya S.E., Andaev E.I., 2021

Natalia V. Breneva – Candidate of Medical Science, Leading researcher at the Epidemiology Department (e-mail: nbrenea@list.ru; tel.: +7 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9207-7536>).

Sergey V. Balakhonov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Director (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; tel.: +7 (395) 222-01-35; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4201-5828>).

Aleksey Ya. Nikitin – Doctor of Biological Sciences, Leading researcher at the Zoological and Parasitological Department (e-mail: nikitin_irk@mail.ru; tel.: +7 (395) 222-01-37; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3918-7832>).

Ivan V. Meltsov – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor (e-mail: ivanmeltsov@mai.ru; tel.: +7 (395) 23-73-30; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8566-7004>).

Munko B. Sharakshanov – Epidemiologist at the Department for Sanitary Territorial Protection and Emergency Monitoring (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; tel.: +7 (904) 146-30-36; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1114-1795>).

Vladimir V. Kuzmenkov – Master of Biology, Laboratory researcher at the Zoological and Parasitological Department (e-mail: Barada.93@mail.ru; tel.: +7 (964) 267-66-08; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3394-5038>).

Elena A. Sidorova – Virologist at the Natural Foci Viral Infections Laboratory (e-mail: sidorovavirusolog@yandex.ru; tel.: +7 (395) 222-01-39 (ext. 229); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0279-5831>).

Anna V. Sevostyanova – Virologist at the Natural Foci Viral Infections Laboratory (e-mail: annasevost@mail.ru; tel.: +7 (395) 222-01-39 (ext. 229); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3977-8472>).

Elena S. Kulikalova – Candidate of Medical Sciences, Head of the Epidemiology Department (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; tel.: +7 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7034-5125>).

Andrej V. Mazepa – Candidate of Medical Sciences, Leading researcher at the Epidemiology Department (e-mail: amazepa@list.ru; tel.: +7 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0843-4757>).

Valery T. Klimov – Candidate of Medical Sciences, Senior researcher at the Epidemiology Department (e-mail: 41klimov@mail.ru; tel.: +7 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0036-0017>).

Margarita V. Chesnokova – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department for Scientific and Methodical Support (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; tel.: +7 (395) 222-01-35; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5489-9363>).

Natal'ya V. Ustinova – Deputy to Chief Physician (e-mail: Ustinova@sesoirk.Irkutsk.ru; tel.: +7 (395) 222-82-04; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8349-0508>).

Alexander F. Timoshenko – Zoologist (e-mail: ilim19@yandex.ru; tel.: +7 (395) 222-82-04; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1503-1857>).

Sergey A. Borisov – Laboratory researcher at the Zoological and Parasitological Department (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; tel.: +7 (395) 222-01-37; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1781-0846>).

Evgenii A. Basov – Bacteriologist at the Quality Provision Department (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; tel.: +7 (395) 223-99-85; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8358-2880>).

Natal'ya L. Barannikova – Candidate of Medical Sciences, Bacteriologist at the Epidemiology Department (e-mail: adm@chumin.irkutsk.ru; tel.: +7 (395) 222-01-38; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5471-2164>).

Mary I. Tolmachyova – Researcher at the Epidemiology Department (e-mail: maxa121@mail.ru; tel.: +7 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4734-0788>).

Sof'ya E. Ryabtsovskaya – Laboratory researcher at the Epidemiology Department (e-mail: inst.4ever.youu@yandex.ru; tel.: +7 (395) 222-01-43; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3588-8145>).

Evgeni I. Andaev – Deputy Director responsible for general issues and organizational and methodical tasks (e-mail: e.andaev@gmail.com; tel.: +7 (395) 222-00-70; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6612-479x>).

References

1. Vorob'ev Yu.L., Akimov V.A., Sokolov Yu.I. Katastroficheskie navodneniya nachala XXI veka: uroki i vyvody [Catastrophic floods in early 21st century: lessons and conclusions]. Moscow, OOO «DEKS-PRESS» Publ., 2003, 352 p. (in Russian).
2. Obespechenie sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya pri likvidatsii posledstviy navodneniya na Dal'nem Vostoke [Providing sanitary-epidemiologic safety of population when eliminating consequences of the flood in the Far East]. In: G.G. Onishchenko, S.V. Balakhonova eds. Novosibirsk, Nauka-Tsentr Publ., 2014, 648 p. (in Russian).
3. Noskov A.K., Balakhonov S.V., Mikhailov L.M., Vishnyakov V.A., Kulikalova E.S., Mazepa A.V., Breneva N.V., Sidorova E.A. [et al.]. Epidemiologic situation on zoonotic infectious diseases on the territories of Siberia and far east suffered from natural disasters in 2013–2014. *Dal'nevostochnyi zhurnal infektsionnoi patologii*, 2016, no. 30, pp. 6–10 (in Russian).
4. Kuznetsova Z. Pavodok v Irkutskoi oblasti. Khronika sobytii [Flood in Irkutsk region: chronicle of events]. *Novosti Irkutsk i Priangar'ya. Irkutskii portal*, 2019. Available at: <https://ircity.ru/articles/38418/> (25.11.2020) (in Russian).
5. Svodka ChS GU MChS Rossii po Irkutskoi oblasti na 6-00 28.06.2019 g. [Report on emergencies by the Irkutsk Regional Office of EMERCOM of Russia of June 28, 2019, 6.00 a.m.]. *Operativnaya informatsiya GU MChS Rossii po Irkutskoi oblasti*, 2019. Available at: <https://38.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/operativnaya-informatsiya/svodka-chs-i-proisshestviy/> (25.11.2020) (in Russian).
6. *Novosti Irkutsk: ekonomika, sport, meditsina, kul'tura* [Irkutsk news: economy, sport, public healthcare, and culture]. *Tvoi Irkutsk*, 2019. Available at: <http://www.irk.ru/news/> (25.11.2020) (in Russian).
7. Pavodok v Irkutskoi oblasti [Flood in Irkutsk region]. *TASS*, 2019. Available at: <https://tass.ru/pavodok-v-irkutskoy-oblasti/> (25.11.2020) (in Russian).
8. Nikitin A.Ya., Noskov A.K., Balakhonov S.V. Taktika organizatsii i provedeniya epizootologo-epidemiologicheskogo monitoringa v tselyakh obespecheniya biobezopasnosti massovykh meropriyatiy i v usloviyakh chrezvychainykh situatsii [Tactics of organizing and accomplishing epizootologic-epidemiologic monitoring aimed at providing biological safety during mass events and in case of emergency]. *Zhurnal infektologii*, 2015, vol. 7, no. S3, 64 p. (in Russian).
9. Gromov I.M., Erbaeva M.A. Mlekopitayushchie fauny Rossii i so-predel'nykh territorii. Zaitseobraznye i gryzuny [Mammals in Russia and adjoining territories. Lagomorphs and rodents]. Sankt-Peterburg, ZIN RAN Publ., 1995, 540 p. (in Russian).
10. Pavlinov I.Ya., Rossolimo O.L. Sistematika mlekopitayushchikh SSSR: issledovaniya po faune Sovetskogo Soyuza [Taxonomy of mammals in the USSR: studies on fauna in the Soviet Union]. In: V.E. Sokolova ed., 1987, 285 p. (in Russian).
11. Arai S., Bennett S.N., Sumibcay L., Cook J.A., Song J.W., Hope A. Short Report: Phylogenetically Distinct Hantaviruses in the Masked Shrew (*Sorex cinereus*) and Dusky Shrew (*Sorex monticolus*) in the United States. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 2008, vol. 78, no. 2, pp. 348–351. DOI: 10.4269/ajtmh.2008.78.348
12. Hall T.A. Bio Edit: user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symp*, 1999, no. 41, pp. 95–98.

13. Zaks L. Statisticheskoe otsenivanie [Statistic estimation]. In: Yu.P. Adler, V. Gorskii eds. Moscow, Statistika Publ., 1976, 598 p. (in Russian).

14. Kiseleva E.Yu., Breneva N.V., Sharakshanov M.B., Noskov A.K., Borisov S.A., Chesnokova M.V., Balandina T.P., Nursayanova L.P. [et al.]. Actual problems of epidemiological surveillance for leptospirosis in Irkutsk region. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika*, 2014, vol. 77, no. 4, pp. 51–56 (in Russian).

15. Korenberg E.I., Pomelova V.G., Osin N.S. Prirodnoochagovye infektsii, peredayushchiesya iksoodovymi kleshchami [Natural foci infections borne by ticks]. In: A.L. Gintsburga, V.N. Zlobina eds. Moscow, Nauka Publ., 2013, 465 p. (in Russian).

16. Ablov A.M., Anganova E.V., Batomunkuev A.S., Trofimov I.G., Baryshnikov P.I., Meltsov I.V. Brucellosis farm animals in the Irkutsk region. *Vestnik APK Stavropol'ya*, 2015, vol. 20, no. 4, pp. 81–84 (in Russian).

17. Epizooticheskaya situatsiya v RF [Epizootic situation in the RF]. *Ofitsial'nyi sait Rossel'khoz nadzora*. Available at: <http://www.fsvps.ru/fsvps/iac/rf/reports.html/> (25.11.2020) (in Russian).

18. Tkachenko E.A., Bernshtein A.D., Dzagurova T.K., Morozov V.G., Slonova R.A., Ivanov L.I., Trankvilevskii D.V., Kryuger D. Actual problems of hemorrhagic fever with renal syndrome. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*, 2013, no. 1, pp. 51–58 (in Russian).

19. Slonova R.A., Tkachenko E.A., Ivanis V.A., Kompanets G.G., Dzagurova T.K. Gemorragicheskaya likhoradka s pochechnym sindromom [Hemorrhagic fever with renal syndrome]. Vladivostok, OAO «Primpoligrafkombinat» Publ., 2006, 246 p. (in Russian).

20. O kontrole za epidemiologicheskoi situatsiei v Irkutskoi oblasti v svyazi s pavodkami [On control over epidemiologic situation in Irkutsk region due to flood]. *Sait Federal'noi sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ei i blagopoluchiya cheloveka*, 2019. Available at: <https://www.rospotrebnadzor.ru/> (25.11.2020) (in Russian).

Breneva N.V., Balakhonov S.V., Nikitin A.Ya., Meltsov I.V., Sharakshanov M.B., Kuzmenkov V.V., Sidorova E.A., Sevostyanova A.V., Kulikalova E.S., Mazepa A.V., Klimov V.T., Chesnokova M.V., Ustinova N.V., Timoshenko A.F., Borisov S.A., Basonov E.A., Barannikova N.L., Tolmachyova M.I., Ryabtsovskaya S.E., Andaev E.I. Detecting and predicting risks relayed to spread of natural foci infections on flood-affected territories in Irkutsk region. Health Risk Analysis, 2021, no. 2, pp. 94–104. DOI: 10.21668/health.risk/2021.2.09.eng

Получена: 25.03.2021

Принята: 07.06.2021

Опубликована: 30.06.2021