

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом на территории Оренбургской области

Бернштейн А. Д.¹, Попова Ю. В.¹, Якубович И. С.², Константинова Е. Л.³, Мамедова Н. М.³, Назаренко С. В.³, Хляп Л. А.⁴, Дзагурова Т. К.¹, Ткаченко Е. А.¹

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М. П. Чумакова РАН», 108819, Москва, Россия

²Управление Роспотребнадзора по Оренбургской области», 460000, г. Оренбург, Россия

³ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области», 460000, г. Оренбург, Россия

⁴ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук, 119071, Москва, Россия

Приведены результаты многолетнего мониторинга эндемичной по ГЛПС территории Оренбургской области, где заболевание вызывает хантавирус Пуумала. Показано, что очаги ГЛПС–Пуумала как в степном, так и лесостепном ландшафте приурочены к интразональным пойменным лесам в бассейнах рек Урал, Самара, Сакмара и других, которые благоприятны для обитания основного хозяина вируса Пуумала – европейской рыжей полевки (*Myodes glareolus*). Заболеваемость ГЛПС и площадь очагов резко выросла за последние два десятилетия, и интенсивный показатель на 100 тыс. населения приблизился к средним значениям, отмеченным на активной очаговой территории лесной зоны. Продемонстрирована тесная связь уровня заболеваемости с численностью инфицированных рыжих полевок. Определены и закартированы места с разным уровнем риска заражения людей; выявлены населенные пункты и их окрестности, где заражается большая часть местного и приезжего населения. Показано, что на некоторых участках активной очаговой территории число заражений может значительно повышаться за счет большого притока горожан.

Ключевые слова: ГЛПС, хантавирусы, природные очаги, заболеваемость, риск заражения, эпидемическая активность.

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) – природно-очаговый вирусный нетрансмиссивный зооноз, широко распространенный в Евразии и занимающий в России ведущее место среди зоонозных инфекций. Случаи заболевания регистрируют в основном в умеренной зоне европейской части РФ (более 98%), а также на юге Дальнего Востока. Начиная с середины 80-х гг. прошлого века наблюдается интенсивный рост заболеваемости ГЛПС [3, 11, 13]. По данным Роспотребнадзора Минздрава РФ, в 1978–1984 гг. в среднем за год регистрировали 2,2 тысячи заболевших при интенсивном показателе 1,9 на 100 тыс. населения, а за последние 20 лет эти показатели составили 7,6 тыс. и 5,6 соответственно. В периоды больших эпидемических вспышек, возникавших в последние годы (2004, 2014, 2019 гг.), число случаев ГЛПС превышало 10 тыс., а интенсивный показатель достигал 9,5 (2019 г.).

Возбудители ГЛПС относятся к роду *Orthohantavirus* (семейство *Hantaviridae*, отряд

Bunyavirales), насчитывающему, согласно современной классификации, несколько десятков отдельных вирусов (серо- и/или генотипов и их генотипов). При этом в отличие от большинства возбудителей других зоонозов, хантавирусы видоспецифичны, т. е. каждый из них имеет, как правило, лишь одного основного теплокровного хозяина (вид или подвид). Только некоторые из хантавирусов патогенны для человека и вызывают острые заболевания: ГЛПС в Евразии и хантавирусный пульмонарный синдром в Новом Свете. В Европе и в Европейской части РФ ГЛПС этиологически обусловлена вирусами Пуумала и Добрава/Белград (4 генотипа, из которых в России известны 2: Куркино и Сочи), а на азиатской части нозоареала – вирусами Хантаан, Амур и Сеул. Природными резервуарами перечисленных вирусов является относительно небольшое число видов полевок, мышей и крыс, каждый из которых способен поддерживать очаги своего вируса и служить источником заражения людей [4, 6, 13].

В РФ подавляющее число случаев заболевания (более 97%) вызывает вирус Пуумала. Его основной хозяин – европейская рыжая полевка *Myodes* (ранее *Clethrionomys) glareolus*. Это типичный лесной грызун, доминирующий среди мелких млекопитающих в лесокустарниковых биотопах лесных зон (включая лесостепь) европейской части России. Наиболее активные очаги ГЛПС зарегистрированы в оптимуме ареала рыжей полевки в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах Предуралья и Среднего Поволжья, расположенных в пределах Приволжского федеративного округа (ПФО). Здесь рыжая полевка достигает максимально высокой численности без выраженных депрессий, что положительно сказывается на функционировании природных очагов и повышает риск заражения людей. На долю ПФО в последние два десятилетия приходится 85% всех случаев заражения ГЛПС в России, из них более 55% случаев зарегистрированы в трех больших республиках: Башкортостан, Удмуртия и Татарстан. Таким образом, именно этот регион, по сути, определяет многолетнюю динамику и общий положительный тренд заболеваемости ГЛПС в России [3, 13]. Среднегодовой показатель заболеваемости в целом по ПФО после 2000 г. превышает 20 на 100 тыс. населения.

Оренбургская область расположена на юге ПФО в основном в степном ландшафте. Природные условия здесь принципиально отличаются от более северных территорий этого округа, где до сих пор сохранились большие массивы широколиственных и хвойно-широколиственных лесов с высокой численностью рыжей полевки. В настоящее время в Оренбургской области выделяют 4–5 географически изолированных природных очагов ГЛПС, каждый из которых имеет свое происхождение, пространственно-временные и эпидемиологические характеристики [1, 8]. Вполне вероятно, что они сформировались как продолжение активных очагов на сопредельных территориях Башкортостана и Самарской области [9].

В настоящем сообщении приведены результаты многолетнего комплексного мониторинга эндемичной по ГЛПС территории Оренбургской области. В нашу задачу входило изучение динамики заболеваемости ГЛПС и особенностей функционирования природных очагов, ассоциированных с хантавирусом Пуумала (ГЛПС–Пуумала). Особое внимание было уделено выявлению эпидемически активных участков территории и конкретных

мест с повышенным риском заражения людей. Полученные результаты должны послужить основой для проведения направленных профилактических мероприятий и привести к снижению риска заражения людей ГЛПС на обследованной территории.

Материалы и методы

В статье использованы материалы по заболеваемости ГЛПС в Оренбургской области за 49 лет (1970–2018 гг.), а также по динамике численности рыжей полевки и ее инфицированности за 22 года (1996–2017 гг.). Более детальные данные по эпидемической активности разных участков очаговой территории и их пространственному распределению были получены за 12 лет (2005–2016 гг.). В процессе работы были использованы эпидемиологические, зоологические, иммунологические и картографические методы исследования.

Для анализа заболеваемости в разных районах области и определения мест заражения людей использовали данные эпидемиологических карт. Для серологического подтверждения диагноза ГЛПС исследовали сыворотки больных с помощью непрямого метода флуоресценции с использованием Диагностикума ГЛПС культурального, поливалентного для непрямого метода иммунофлюоресценции производства ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М. П. Чумакова РАН» согласно инструкции производителя. Серотипирование проводили тем же методом путем перекрестного титрования положительных сывороток с использованием моновалентных культуральных антигенов (Пуумала и Куркино), приготовленных в лаборатории геморагических лихорадок (Референс-центр по мониторингу за ГЛПС на базе ФНЦИРИП им. М. П. Чумакова РАН).

Численность мелких млекопитающих, в том числе рыжей полевки, учитывали стандартным методом ловушко-линий [7]. В год набирали в среднем 7 тыс. ловушко-суток (л-с) в основном в феврале-мае и в августе-октябре. Критерием инфицированности рыжих полевок служило наличие в легких хантавирусного антигена, который выявляли с помощью иммуноферментного анализа с использованием тест-системы «Хантагност» вышеупомянутого производителя.

За весь период исследования проанализировано более 7 тыс. эпидкарт больных ГЛПС, у которых диагноз был подтвержден серологически; из них 4210 – с точно установленными местами зараже-

ИНФЕКЦИОННЫЕ И ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ

ния; добыто и обследовано иммуноферментным методом более 10 тыс. экземпляров рыжей полевки.

Результаты и обсуждение

I. Общая характеристика очаговой территории Оренбургской области

Оренбургская область расположена в южной части ПФО и в основном занята степями. На северо-востоке области и на севере ее центральной части встречаются участки лесостепи (Приуральская лесостепная и Присакмарская лесостепная провинции, рис. 1).

Первые случаи ГЛПС в Оренбургской области были диагностированы в 60-х годах XX века в Бузулукском районе, и до конца 1990-х гг. заболеваемость регистрировали в основном в лесостепных частях области [1]. Массовое и широкое распространение хантавирусной инфекции по области и формирование устойчивых природных оча-

гов в степных ландшафтах, в том числе в бассейне р. Урал, произошло после резкого подъема эпизоотической и эпидемической активности природных очагов в 1997 г. К настоящему времени случаи заболевания ГЛПС регистрируют на большей части области, кроме некоторых районов ее южной и восточной окраины (Урало-Тобольское плато) [1, 8].

Как показали многолетние исследования сывороток крови больных ГЛПС и органов мелких млекопитающих из природных очагов, на территории Оренбургской области циркулирует лишь хантавирус Пуумала. Его основной хозяин – рыжая полевка – тесно связана с лесокустарниковой растительностью и предпочитает леса с участием широколиственных пород деревьев. В Оренбургской области средняя лесистость составляет всего 4,6% от ее общей площади [10]. В лесостепях лесокустарниковые биотопы встречаются иногда на плакорах, но чаще – как в лесостепной, так и в степной ча-



РИС. 1. Административное и ландшафтное деление Оренбургской области
Административные районы: 1 – Северный, 2 – Бугурусланский, 3 – Бузулукский, 4 – Курманаевский, 5 – Первомайский, 6 – Абдулинский, 7 – Алексеевский, 8 – Грачевский, 9 – Тоцкий, 10 – Пономаревский, 11 – Матвеевский, 12 – Красногвардейский, 13 – Сорочинский, 14 – Ташлинский, 15 – Шарлыкский, 16 – Александровский, 17 – Новосергиевский, 18 – Илекский, 19 – Октябрьский, 20 – Переволоцкий, 21 – Тюльганский, 22 – Сакмарский, 23 – Оренбургский, 24 – Соль-Илецкий, 25 – Саракташский, 26 – Беляевский, 27 – Акбулакский, 28 – Кувандыкский, 29 – Гайский, 30 – Кваркенский, 31 – Новоорский, 32 – Адамовский, 33 – Домбаровский, 34 – Светлинский, 35 – Ясенский (курсивом выделены районы, в которых в 2005–2016 гг. случаи заражения людей ГЛПС не отмечены)

Таблица 1

Показатели заболеваемости ГЛПС на разных территориях Приволжского ФО, 2000–2018 гг.

Территория	Число случаев за 19 лет		Среднегодовые показатели	
	абс.	% территорий от ПФО в целом	абс.	на 100 тыс. населения
Республика Башкортостан	35974	30,8	1893	46,4
Удмуртская Республика	17749	15,2	934	60,4
Республика Татарстан	13531	11,6	712	18,8
Самарская область	7547	6,5	397	12,3
Оренбургская область	7060	6,0	372	17,4
Нижегородская область	6070	5,2	319	9,4
Пермский край	5434	4,6	286	10,8
Пензенская область	4847	4,2	255	17,6
Ульяновская область	4128	3,5	217	16,1
Республика Марий Эл	3324	2,8	175	24,5
Саратовская область	3187	2,7	168	6,6
Республика Мордовия	3096	2,6	163	19,3
Чувашская Республика	2638	2,3	139	10,8
Кировская область	2291	2,0	121	8,7
В целом по ПФО	116876	100	6151	20,7

стях области – леса расположены в основном интразонально: в поймах рек Урал, Самара, Сакмара, Бузулук и более мелких рек, а также вокруг других водоемов в понижениях рельефа. В пойменных лесах большую долю занимают широколиственные породы деревьев: тополь, клен татарский, карагач, липа, ясень и др. Описанные особенности размещения лесостаричной растительности в аридных зонах обуславливают приуроченность природных очагов ГЛПС в степной части Оренбургской области, главным образом, к поймам рек и другим понижениям рельефа.

Мы сравнили показатели заболеваемости ГЛПС за последние два десятилетия в Оренбургской области и на других административных территориях ПФО (табл. 1). Все земли этого округа, кроме Оренбургской и Саратовской областей, лежат в лесных ландшафтах (от подзоны южнотаежных лесов до лесостепей), где значительные площади занимают широколиственные и хвойно-широколиственные леса. Несмотря на очень малую площадь лесов в Оренбургской области, она по числу случаев ГЛПС занимает пятое, а по интенсивному показателю (на 100 тыс. населения) – седьмое место среди 14 административных территорий ПФО, опережая в этот период по интенсивному показателю Самарскую, Ульяновскую и некоторые другие области, облесенность которых существенно выше. Зоолого-эпидемиологические исследования в пойменных лесах Оренбургской области показали, что такие биотопы достаточно продуктивны, чтобы обеспечить благоприятные условия для существования рыжей полевки. Это способствует активному функционированию природных очагов ГЛПС–Пуумала на их территории.

Заболеваемость ГЛПС в Оренбургской области колеблется по годам. Кроме того, можно выделить два больших периода, различающихся по ее среднему уровню (рис. 2). С 1970 по 1996 г. в области чаще регистрировали не более 5–7 случаев на 100 тыс. населения, и лишь изредка этот показатель был выше. Например, в 1972 г. он достиг 15, а в 1996 г. – 11. Резкий рост заболеваемости начался с конца 1990-х годов: в 1997–2018 гг. число случаев на 100 тыс. населения увеличилось по сравнению с предыдущим периодом почти в 3 раза – в среднем до 17,7 (n=22). Самые высокие средние показатели отмечали в 1997–2005 гг. – 25,9 (n=9). Наиболее значительные подъемы заболеваемости зарегистрированы в 1997, 2003 и 2005 гг. (48,9; 35,4 и 58,2 на 100 тыс. соответственно). Эти зна-

телю Самарскую, Ульяновскую и некоторые другие области, облесенность которых существенно выше. Зоолого-эпидемиологические исследования в пойменных лесах Оренбургской области показали, что такие биотопы достаточно продуктивны, чтобы обеспечить благоприятные условия для существования рыжей полевки. Это способствует активному функционированию природных очагов ГЛПС–Пуумала на их территории.

ИНФЕКЦИОННЫЕ И ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ



Рис. 2. Динамика заболеваемости ГЛПС в Оренбургской области, 1970–2018 гг.

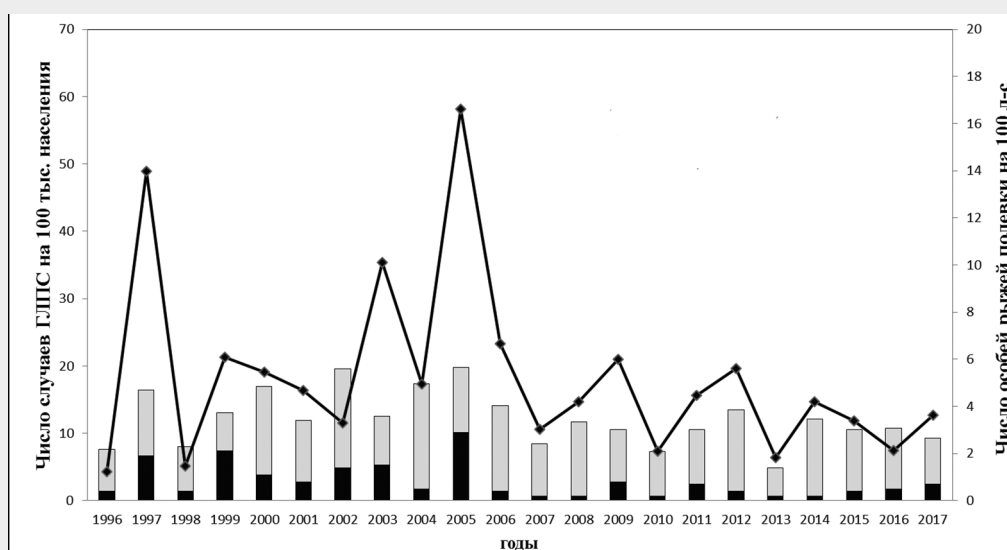


Рис. 3. Динамика заболеваемости ГЛПС, численности и инфицированности рыжей полевки, 1996–2017 гг.

Столбики – число особей рыжей полевки на 100 л-с, их черная часть – число инфицированных особей на 100 л-с, черная линия – показатель заболеваемости ГЛПС (случаи на 100 тыс. населения)

чения приближаются к средним многолетним в наиболее активных частях нозоареала Пуумала–ГЛПС [13]. После 2005 г. больших вспышек ГЛПС в Оренбургской области не наблюдалось, и с 2006 по 2018 гг. средний показатель заболеваемости снизился до 12,2 ($n = 13$), оставаясь од-

нако значительно выше значений 1970–1996 гг. Таким образом, за 49 лет наблюдений четкой цикличности в возникновении заметных эпидемических вспышек ГЛПС в Оренбургской области не отмечено, в отличие от территорий, расположенных в оптимуме ареала рыжей полевки [4, 12]. Это мо-

жет быть связано отчасти с асинхронностью функционирования изолированных природных очагов на территории области [1, 8].

Особенности динамики эпидемической и эпизоотической активности очагов (суммарные показатели по области) в 1996–2017 гг. представлены на рис. 3. Анализ многолетних данных ($n = 22$), характеризующих эти процессы, показал, что уровень заболеваемости ГЛПС достоверно связан с показателем среднегодовой численности рыжей полевки ($r = 0,66$; $p = 0,05$) и индексом ее доминирования в населении грызунов ($r = 0,64$; $p = 0,000$), а также с процентом инфицированных особей в популяции основного хозяина ($r = 0,69$; $p = 0,000$). Однако наиболее тесная связь существует между показателями заболеваемости и численности инфицированных рыжих полевок с антигеном в легких – активных вирусоносителей, способных к передаче вируса и распространению его по территории ($r = 0,81$; $p = 0,000$). Тесная связь между этими показателями вполне объяснима, так как именно обилие активных вирусоносителей на территории природного очага, помимо социальных факторов, определяет риск заражения людей в каждом конкретном случае [4, 5]. Значимость этой связи и прямое влияние данного фактора на уровень эпидемической активности территории подтверждается высоким значением коэффициента детерминации ($R^2 = 0,66$). В 1997 и 2005 гг. во время самых больших эпидемических вспышек популяционная численность рыжей полевки к осени достигала максимальных значений за годы наблюдений: в среднем по области 16,4 и 19,9, а в оптимальных условиях до 40 особей на 100 л-с. Это сопровождалось ростом инфицированности полевок до 12–15% и, как следствие, увеличением численности активных вирусоносителей до 2–3 особей на 100 л-с. В остальные годы, кроме 1999 и 2003 гг., этот показатель не достигал значения 1 особи на 100 л-с (рис. 3).

Ранее было показано, что в оптимуме ареала рыжей полевки, где расположены наиболее активные очаги ГЛПС–Пуумала, большинство эпидемических вспышек возникает в годы с подснежным размножением этих грызунов и ранним появлением молодых особей [2, 4, 5]. Подснежное размножение отмечали и на территории Оренбургской области [Назаренко С. В., неопубликованные данные], однако для оценки его влияния на эпидемический процесс в этой

части нозоареала, требуются специальные исследования.

II. Пространственное распределение мест заражения ГЛПС с разным уровнем эпидемической активности

В течение 12 лет (2005–2016 гг.) на территории Оренбургской области регистрировали все места заражения людей ГЛПС. Полученные данные позволили составить представление о пространственном распределении хантавирусной инфекции в пределах области и об уровне эпидемической активности разных участков очаговой территории (рис. 4, см. цветную вкладку). При картографировании за место (пункт) заражения принимали населенный пункт, в котором заболевший проживал (постоянно или временно – перед болезнью). Однако результаты отловов мелких грызунов в населенных пунктах показали, что там обитают преимущественно малая лесная (*Apodemus uralensis*) и домовая (*Mus musculus*) мыши, и поэтому вероятность заражения людей ГЛПС–Пуумала непосредственно в населенном пункте крайне мала. Заражение людей происходило в основном на окраинах населенных пунктов, которые богаты лесокустарниковой растительностью, или при выходе человека на природу (рыбалка, сбор грибов и т. д.), т. е. в окрестностях населенных пунктов, где жили рыжие полевки и были условия для инфицирования людей хантавирусом Пуумала. Размещение населенных пунктов, включая их окрестности, ранжированных по уровню эпидемической активности (риску заражения людей), представлено на карте (рис. 4).

Критерием уровня активности служило число лет, в которые регистрировали случаи заражения ГЛПС в каждом конкретном пункте в период с 2005 г. по 2016 г.: высокий – 5 и более; средний – 2–4; низкий – 1.

Помимо картирования мест заражения мы проанализировали количественные показатели, характеризующие эпидемическую активность территории (в сумме за 12 лет): 1) число населенных пунктов – мест заражения с высоким, средним и низким уровнем риска заражения; 2) число случаев заражения, зарегистрированных в этих пунктах за 12 лет (табл. 2).

В результате было показано, что почти 80% всех случаев заражения ГЛПС приходится на населенные пункты с высоким уровнем риска, несмотря на то что они составляют всего четверть от всех мест

заражения, выявленных в области за период наблюдений. Таким образом, в этих населенных пунктах и их окрестностях случаи заражения происходят не только более регулярно, но и в значительно большем числе, чем на остальной очаговой территории. Показатель «число случаев на 1 пункт» здесь в 7,5 раз выше, чем при среднем, и в 23 раза выше, чем при низком уровне риска (табл. 2). Эти данные подтверждают, что критерий, выбранный нами для ранжирования мест заражения, вполне адекватно отражает уровень активности конкретных участков очаговой территории.

Места заражения ГЛПС распределены по территории очень неравномерно. В период наблюдений большинство заражений зарегистрировано в 8 районах как в лесостепной части области (Северный, Бугурусланский, Тюльганский, Кувандыкский районы), так и в степной (Бузулукский, Оренбургский, Илекский и Ташлинский районы) (рис. 1 и 4). Лесистость во всех этих районах выше, чем на остальной территории, за счет пойменных лесов по многочисленным рекам. За 12 лет на эту часть очаговой территории приходилось 55% всех мест заражения (256 из 468) и 78% случаев заражения (3292 из 4210) в общей сложности по области. Здесь же выявлена большая часть населенных пунктов с высоким уровнем риска (83%, 100 из 120) и подавляющее число случаев заражения в них (86%, 2872 из 3340). Причем 40,6% из этих заражений (1356 из 3340) произошли только в Илекском и Оренбургском районах (включая г. Оренбург), где большую площадь занимают леса в широкой пойме р. Урал. В этих двух районах регистрировали в среднем более 50 случаев заражения в год: 55,2 в Илекском и 62,9 в Оренбургском (из них 11,4 в г. Оренбург и входящих в его административные границы населенных пунктах). В других перенаселенных выше районах этот показатель колебался от 38,1 в Ташлинском до 13,2 в Северном. Остальная территория, где в 2005–2016 гг. были зарегистрированы случаи заражения, охватывала 18 районов. В каждом из них было не более 10 случаев в год, минимально – менее 1. В этой части области преобладают населенные пункты со средним, а чаще – низким уровнем риска эпидемической активности, которые представляют гораздо меньшую эпидемическую опасность для населения. На территории еще 9 районов (Адамовский, Акбулакский, Александровский, Домбаровский, Кваркенский, Новоорский, Октябрь-

ский, Светлинский, Ясненский), большая часть которых лежит на востоке области (рис. 1), за этот период случаев заражения не отмечали.

Большинство заболевших ГЛПС в Оренбургской области заражаются в местах своего проживания или в ближайших окрестностях: в целом по области местные жители составляют среди заразившихся около 80%, а в населенных пунктах со средним и низким уровнем риска – почти 90%. В то же время на участках очаговой территории с высоким уровнем эпидемической активности число заражений заметно увеличивается за счет приезжих. Они зарегистрированы более чем в 35% населенных пунктов с высоким уровнем риска и составляют здесь четверть от всех заразившихся (табл. 3). В основном это туристы, охотники, рыболовы, отдыхающие, которые приезжают сюда из городов, а также из других населенных пунктов, расположенных в безлесных районах. Самая большая доля приезжих среди заразившихся оказалась в Оренбургском районе: в местах с высоким уровнем риска их число намного превышало количество местных жителей, составляя 65,2% из 477 случаев ГЛПС. В Бугурусланском и Кувандыкском районах этот показатель составил 52,4% и 53,7% из 105 и 67 случаев соответственно.

На безлесной территории, которая занимает большую часть области, заражения ГЛПС происходят редко, так как источник инфекции – рыжая полевка здесь малочисленна или вообще отсутствует.

Заключение

Результаты многолетнего эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга территории Оренбургской области показали, что в настоящее время, здесь функционируют устойчивые природные очаги ГЛПС–Пуумала, ассоциированные с рыжей полевкой – основным источником заражения людей. В аридном ландшафте области, лесистость которой в среднем не достигает 5%, они приурочены в большинстве случаев к интразональным пойменным лесам с большой долей широколиственных пород. Такие леса расположены в бассейнах больших рек (Урал, Самара, Сакмара и др.) что определяет разобщенность разных участков очаговой территории. На сравнительно высокую эпидемическую активность очагов ГЛПС Оренбургской области (более 17,4 случаев на 100 тыс.) влияют не только природные усло-

Таблица 2

**Эпидемиологическая характеристика эндемичной
по ГЛПС территории Оренбургской области, 2005–2016 гг.**

Показатели	Всего по области, абс.	Из них		
		мест/случаев с разным уровнем риска заражения*, %		
		высокий	средний	низкий
Места (пункты) заражения	468	25,6	38,0	36,3
Случаи заражения	4210	79,3	15,8	4,9
Число случаев на 1 пункт	9	27,8	3,7	1,2

* критерии ранжирования уровней риска заражения людей – смотри в тексте.

Таблица 3

**Соотношение местных (М) и приезжих (П) жителей Оренбургской области, заразившихся
ГЛПС в местах с разным уровнем эпидемической активности, 2005–2016 гг.**

Уровень риска заражения*	Места заражения			Случаи заражения			
	Всего по области	Из них, %		Всего по области	Из них, %		
		М**	П**		М**	П**	
Высокий	182 (62)***	63,7	36,3	3340	75,1	24,9	
Средний	197 (19)	87,3	12,7	665	89,2	10,8	
Низкий	170	89,4	10,6	205	89,8	10,2	
Всего	абс	549 (81)	440	109	4210	3287	923
	%	100	80,1	19,9	100	78,1	21,9

* критерии ранжирования уровней риска заражения людей – смотри в тексте

** местные – проживающие в ближайшем населенном пункте; приезжие – приехавшие в область или внутри области из других населенных пунктов

*** в скобках – количество мест, в которых зарегистрированы заражения местных жителей и приезжих

вия, благоприятные для основного хозяина вируса, но и социальный фактор: большая привлекательность рек и узких полос лесов вдоль них для местного и приезжего населения, в частности городских жителей.

Материалы 2005–2016 гг. позволили уточнить и изучить размещение мест заражения ГЛПС в пределах Оренбургской области, а также определить уровень их эпидемической активности. Для практического здравоохранения особый интерес представляет выявление участков очаговой территории с высоким уровнем риска заражения, где инфицируется до 80% заболевших в области. После 2000 г. такие участки чаще всего регистрируют в пойменных лесах по р. Урал и его притокам в пределах степной зоны (Оренбургский, Илекский и Ташлинский районы).

Полученные данные должны существенно облегчить планирование и применение мер специфической профилактики, в том числе дератизационных мероприятий, которые до сих пор остаются основой оздоровления очагов ГЛПС. В пер-

вую очередь они необходимы в населенных пунктах и их окрестностях с наиболее частыми контактами не только местного, но и приезжего населения с территорией активных природных очагов во время работы и отдыха.

Такая ситуация обычно складывается вблизи больших городов, в частности в Оренбургском районе, где среди заразившихся ГЛПС особенно велика доля горожан (65%). Кроме того, результаты наших исследований позволяют проводить направленную работу по приведению в лесопарковое состояние лесных массивов, прилегающих к населенным пунктам, с повышенным риском заражения людей, и благоустраивать места массового отдыха населения.

Для большей эффективности составления прогнозов и проведения профилактических мероприятий необходим дальнейший эпизоотический и эпидемический мониторинг на базе стационарных пунктов наблюдения, расположенных в наиболее активных частях очаговой территории.

Список использованной литературы

References

1. Аминев Р. М., Корнеев А. Г., Слободенюк А. В., Соловых В. В. Сравнительная характеристика эпидемического процесса геморрагической лихорадки с почечным синдромом в степных и лесостепных ландшафтных провинциях Оренбургской области. Здоровье населения и среда обитания. 2014. №3 (252). С. 44-47. [Aminev R. M., Korneev A. G., Slobodenyuk A. V., Solovikh V. V. Comparative characteristics of the epidemic process of hemorrhagic fever with renal syndrome in the steppe and forest-steppe landscape provinces of Orenburg region // Population health and habitat. 2014. No.3 (252). P. 44-47. ISSN: 2219-5238].

2. Бернштейн А. Д., Мясников Ю. А., Абашев В. А. и др. Связь активности очагов ГЛПС с динамикой популяций основных носителей (попытка эпидемиологического прогнозирования) // Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) в Среднем Поволжье и Приуралье. Л. 1980. С. 58-68. [Bernstein A. D., Myasnikov Y. A., Abashev V. A., et al. The connection between the activity of HFPS foci and the dynamics of populations of the main carriers (an attempt of epidemiological forecasting) // Hemorrhagic fever with renal syndrome (HFPS) in the Middle Volga region and Urals. L. 1980. P. 58-68].

3. Бернштейн А. Д., Апекина Н. С., Коротков Ю. С. и др. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: экологические предпосылки активизации европейских лесных очагов // Изменение климата и здоровье населения России в XXI веке: Сб. материалов международного семинара. М., 2004. С. 105-113. [Bernstein A. D., Apekina N. S., Korotkov Yu. S., et al. Hemorrhagic fever with renal syndrome: ecological prerequisites for of European forest foci activation // Climate change and health of the Russian population in the XXI century. Proceedings of the international seminar, M., 2004. P. 105-113].

4. Бернштейн А. Д., Гавриловская И. Н., Апекина Н. С., Дзагурова Т. К., Ткаченко Е. А. Особенности природной очаговости хантавирусных зоонозов. Эпидемиология и вакцинопрофилактика №2 (51). 2010. С. 3-15. [Bernstein A. D., Gavrilovskaya I. N., Apekina N. S., Dzagurova T. K., Tkachenko E. A. Features of the Hantavirus zoonoses Natural Focality. Epidemiology and vaccine prevention. ISSN: 2073-3046. No.2 (51), 2010. P. 3-15. ISSN: 2073-3046].

5. Жигальский О. А., Бернштейн А. Д., Кшнясев И. А., Апекина Н. С. Экологические механизмы функционирования активных европейских очагов ГЛПС. Прогноз заболеваемости. // Экология, 2013. №3. С. 237-240. [Zhigalski O. A., Bernshtein A. D., Kshnyasev I. A., Apekina N. S.. Ecological Mechanism of HFPS activity in European foci. Incidence prediction // Russian Journal of Ecology. 2013. Vol. 44 №3. P. 267-270. ISSN: 0367-0597].

6. Ишмухаметов А. А., Дзагурова Т. К., Морозов В. Г. и др. Характеристика хантавирусов – возбудителей зоонозных геморрагических лихорадок. Эпидемиология и вакцинопрофилактика. Т. 16, №3 (94). 2017. С. 26-32. [Ishmukhametov A. A., Dzagurova T. K., Morozov V. G., et al. Characteristics of hantaviruses as causative agents of zoonotic hemorrhagic fevers. Epidemiology and vaccination. Vol. 16, №3 (94). 2017. P. 26-32. ISSN: 2073-3046].

7. Карасева Е. В., Телицына А. Ю., Жигальский О. А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: Из-во ЛКИ. 2008. 416 с. [Karaseva E. V., Telitsyna A. Yu., Zhigalsky O. A.. The Methods of rodents study in the wild nature. M.: LKI. 2008. 416 pp. ISBN: 978-5-382-00822-6].

8. Корнеев А. Г., Гаранина С. Б., Яковлев А. Г. и др. Формирование новых природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Оренбургской области // Дезинфекционное дело. 2007. №4. С. 43-48. [Korneev A. G., Garanina S. B., Yakovlev A. G., et al. New natural foci of hemorrhagic fever with renal syndrome formation in Orenburg region // Disinfection business. 2007. No.4. P. 43-48].

9. Корнеев А. Г., Аминев Р. М., Скачков М. В. Оренбургская область как продолжение природных очагов ГЛПС сопредельных территорий // Медицинский альманах. 2011. №4 (17). С. 108-110. [Korneev A. G., Aminev R. M., Skachkov M. V.. Orenburg region as a continuation of natural focuses of hemorrhagic fever with renal syndrome of neighbouring territories // Medical almanac. 2011. №4 (17). P. 108-110. ISSN: 1997-7689].

10. Потоккина С. М. К вопросу о динамике лесистости Оренбургской области // Вопросы степеведения: журнал // Рос. фонд фундамент. исслед. Национальный парк «Бузулукский бор»; Ин-т степи УрО РАН, 2011. №9. С. 125-127. [Potokina, S. M., On the dynamics of forest cover in the Orenburg region // Questions of steppe studies:

journal // Russian Foundation Foundation. research. National Park «Buzuluksky Bor»; in-t steppes URAS, 2011. No. 9. P. 125-127. ISBN 978-5-7689-0277-3].

11. Ткаченко Е. А., Бернштейн А. Д., Дзагурова Т. К., и др. Актуальные проблемы геморрагической лихорадки с почечным синдромом. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. №1. 2013 С. 51-58. [Tkachenko E. A., Bernshtein A. D., Dzagurova T. K. et al. Actual problems of hemorrhagic fever with renal syndrome. №1, 2013 P. 51-58. ISSN: 0372-9311].

12. Ткаченко Е. А., Дзагурова Т. К., Бернштейн А. Д., и др. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом в России: успехи и актуальные проблемы на современном этапе. Сборник трудов региональной научно-практической конференции «Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: эпидемиология, профилактика и диагностика на современном этапе». 10 октября 2019 г. Казань. 2019. С. 117-124. [Tkachenko E. A., Dzagurova T. K., Bernstein A. D., et al. Hemorrhagic fever with renal syndrome in Russia: successes and aktual problems at the present stage. Proceedings of the regional scientific and practical conference «Hemorrhagic fever with renal syndrome: epidemiology, prevention and diagnosis at the present stage». October 10, 2019. Kazan. 2019. P. 117-124]

13. Tkachenko E. A., Ishmukhametov, A. A., Dzagurova, T. K., Bernshtein, A. D., et al. Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome, Russia. Emerging Infectious Diseases. Vol. 25, No.12, 2019. P. 2325-2327. ISSN: 1080-6040.

Hemorrhagic fever with renal syndrome in the Orenburg region

Bernshtein A. D.¹, Popova Yu. V.¹, Yakubovich I. S.², Konstantinova E. L.³, Mamedova N. M.³, Nazarenko S. V.³, Khlyap L. A.⁴, Dzagurova T. K.¹, Tkachenko E. A.¹

¹Chumakov Federal Scientific Center for Research and Development of Immune-and-Biological Products, Russian Academy of Sciences, 108819, Moscow, Russia

²Government of Rospotrebnadzor in the Orenburg region, 460000, Orenburg, Russia

³FGUZ "Center of hygiene and epidemiology in Orenburg region", 460000, Orenburg, Russia

⁴A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, 119071, Moscow, Russia

The results of long-term monitoring of the Orenburg region territory, which is endemic for HFRS caused by Puumala hantavirus, are presented. It has been established that HFRS-Puumala foci, both in the steppe and forest-steppe landscapes, are confined to interzonal floodplain forests in the basins of the Ural, Samara, Sakmara and others rivers, which are favorable for the habitation of the main host of the Puumala virus – the European bank vole (*Myodes glareolus*). The incidence of HFRS and the foci area have been increased sharply over the past two decades and the average incidence rate per 10E5 approached the average values in the active foci of the forest zone. A close relationship between the incidence rate and the number of infected bank voles has been demonstrated. Locations with different levels of human infection risk were identified and mapped; identified settlements and their surroundings, where most of the local and visiting population are infected. It has been established that in some areas of the active focal area, the risk of infection can significantly increase due to a large influx of citizens.

Key words: HFRS, Hantaviruses, natural foci, incidence, risk of infection, epidemic activity.