

УДК 502.55:616.9(470.53)(045)

*А.В. Минкина, С.А. Двинских, Т.В. Зуева***ПРИРОДНО-ОЧАГОВАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И УСЛОВИЯ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ
В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

Пермский край относится к территориям с высоким уровнем заболеваемости природно-очаговыми болезнями (среднегодовой показатель (СМП) заболеваемости превышает таковой по РФ более чем в 2–2,5 раза), а в экологическом рейтинге регионов РФ он находится на 21 месте. В связи с этим цель исследования – изучение влияния экологической ситуации природных комплексов (ПК) на распространение природно-очаговых болезней. Рассматриваются взаимоотношения в системе «природно-очаговые заболевания – экологическое состояние природного комплекса». Анализируется заболеваемость населения Пермского края природно-очаговыми болезнями, дается оценка экологической ситуации, сложившейся в природных комплексах, рассматривается ее связь с уровнем заболеваемости вирусными и паразитарными природно-очаговыми болезнями. Приводятся результаты расчета коэффициентов ранговой корреляции Спирмена, показывающие наличие тесной связи между комплексным показателем экологической ситуации и показателями заболеваемости населения вирусными и паразитарными природно-очаговыми болезнями в ПК «Южная тайга» и значительной связи – в ПК «Широколиственно-таежные леса». В остальных ПК эта связь недостоверна. Следовательно, не во всех природных комплексах экологическая ситуация напрямую влияет на природно-очаговую заболеваемость.

Ключевые слова: природно-очаговые заболевания, природные комплексы, экологическая ситуация, коэффициент ранговой корреляции, Пермский край.

DOI: 10.35634/2412-9518-2020-30-2-153-163

Основные представления о взаимоотношениях в системе «здоровье человека – окружающая среда» сформировались под влиянием фундаментальных работ Е.Н. Павловского, Б.В. Вершинского, Л.В. Громашевского, В.В. Кучерука, Г.С. Первомайского, В.Я. Подоляна, А.Г. Воронова, Б.Л. Черкасского, С.М. Малхазовой и др. [1-8]. При этом окружающая среда рассматривается как обобщенное понятие, характеризующее природные условия местности и её экологическую ситуацию. Изучение экологической ситуации позволяет судить об устойчивости к антропогенным нагрузкам природных комплексов и мест обитания животных и растений. Природно-очаговые болезни – это болезни, фиксированные на определённой территории своими биологическими связями: либо вследствие ограниченности области распространения источника и переносчика возбудителей, либо вследствие определенных условий, необходимых для развития возбудителя в организме переносчика или вне его [3; 9].

Размеры природных очагов различны: от нескольких десятков километров до сотен тысяч квадратных километров. При этом разным природным комплексам свойственны разные типы природных очагов. Их устойчивость определяется ландшафтной структурой: в однотипном природном комплексе не возникает прочных, длительно действующих очагов, так как в таких условиях численность животных, хозяев возбудителя инфекции, обычно неустойчива. В противоположность этому сложный, мозаичный комплекс наиболее благоприятен для образования и существования пространственных группировок видов; численность хозяев возбудителя инфекции здесь постоянная и способствует циркуляции и продолжительному сохранению возбудителей болезней [10].

Наиболее значимыми факторами, формирующими природные очаги, являются: климат, рельеф, гидрологические факторы, тип почвы, тип растительности, видовой состав и плотность популяций.

Хозяйственная деятельность человека приводит к преобразованию естественных комплексов в антропогенные и изменяет характер распространения инфекционных болезней [11]. Во-первых, хозяйственная деятельность человека нередко способствует возникновению на территориях условий, благоприятных не только для расширения ареалов, но и сохранения в них природно-очаговых болезней; во-вторых, может иметь место затухание и ликвидация одних очагов и приспособление к измененным условиям других. В-третьих, возможен вынос инфекции за пределы первичных очагов и формирование очагов антропогенного типа, то есть возникших в результате человеческой деятельности [7].

В связи с этим цель исследования – изучение влияния экологической ситуации на распространение природно-очаговых болезней на примере Пермского края.

Объект – экологическая ситуация (ЭС) природных комплексов на территории Пермского края; предмет – природно-очаговая заболеваемость.

Материалы и методы исследований

Для проведения исследований были использованы материалы: Управления Росприроднадзора по Пермскому краю, Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае»¹ (2001–2018 гг.). В работе использованы методы: балльной оценки, картографический (программа AutoCad 2021), ранговой корреляции Спирмена (программа SPSS).

Результаты и их обсуждение

Природно-очаговые болезни. К настоящему времени известно несколько десятков природно-очаговых болезней различной этиологии: бактериальные, вирусные инфекции, спирохетозы, риккетсиозы, протозойные болезни, гельминтозы [12]. В Пермском крае регистрируются инфекции: 1) ассоциированные с клещами – клещевой вирусный энцефалит (КВЭ) и иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ), гранулоцитарный анаплазмоз человека (ГАЧ), моноцитарный эрлихиоз человека (МЭЧ); 2) геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС). Из паразитарных болезней распространены гельминтозы (описторхоз, дифиллоботриоз) и протозоозы (лямблиоз).

Среднегодовой показатель (СМП) заболеваемости природно-очаговыми болезнями, передающихся клещами в Пермском крае, превышает таковой по РФ более чем в 1,5 раза² (по КВЭ – в 4,0 раза, ИКБ – в 1,6 раза, ГЛПС – в 2,7 раза), несмотря на снижение распространенности этой заболеваемости с 2001 по 2018 г. (рис. 1).

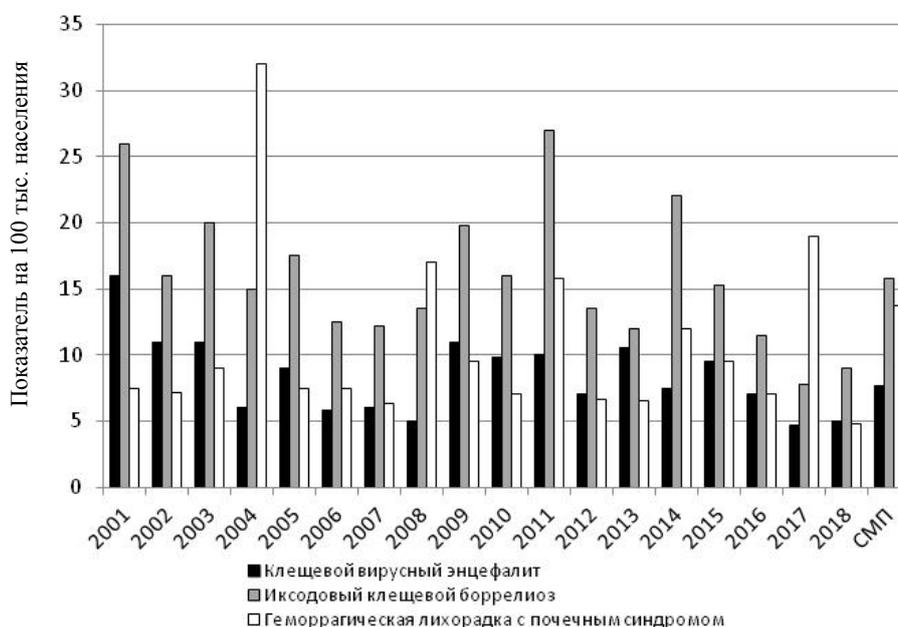


Рис. 1. Многолетняя динамика заболеваемости природно-очаговыми вирусными инфекциями в Пермском крае на 100 тыс. человек

¹ Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2018 году»: Государственный доклад. Пермь: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2019. 271 с.

² Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году»: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. 254 с.

Клещевой вирусный энцефалит является характерным представителем природно-очаговых заболеваний на территории Пермского края. В структуре инфекций, ассоциируемых с клещами, на ее долю приходится около 28 %. Среднемноголетний показатель заболеваемости КВЭ за период 2001–2018 г. составил 7,7 случаев на 100 тыс. человек, что выше такового по России почти в 4 раза (1,87 на 100 тыс. населения). Даже на фоне наблюдающейся с 2002 г. очередной фазы пониженной активности эпидемического процесса практически одна треть территории края (34 %) относится к зоне риска, где показатель заболеваемости выше среднего показателя по краю в 1,1–3,1 раза. По оценкам специалистов, экономический ущерб, обусловленный данным заболеванием, в масштабах края составляет от 5,5 до 21 млн руб. ежегодно [13].

Иксодовый клещевой боррелиоз или болезнь Лайма в общей структуре природно-очаговых заболеваний Пермского края составляет 26 %. СМП заболеваемости равен 15,8 случаев на 100 тыс. человек, что в 3 раза превышает среднероссийский показатель (5,21 на 100 тыс. населения). К территориям риска относятся почти 41,5 % административных районов края, где заболеваемость превышает не только показатель по России (в 2,1–5,4 раза), но и среднее значение по Пермскому краю (1,1–1,7 раза). Среднемноголетний показатель зараженности клещей боррелиями составил 39,4 %, что увеличивает опасность заражения населения. Особую опасность данный вид природно-очаговой вирусной инфекции представляет еще и потому, что вакцины против ИКБ в настоящее время не существует.

С 2013 г. на территории Российской Федерации официально введена регистрация случаев заболеваний, ассоциированных с клещами семейства Ixodidae (иксодовые) – риккетсиозов. Из риккетсиозов на территории Пермского края диагностируются гранулоцитарный анаплазмоз человека (ГАЧ), впервые выявленный еще в 2003–2006 гг. [14] и моноцитарный эрлихиоз человека (МЭЧ), вызываемый близкими к риккетсиям микроорганизмами – эрлихиями. Среднемноголетний показатель ГАЧ составляет – 1,1 на 100 тыс. населения, МЭЧ – 0,13, что выше СМП по России в 36,6 и 13 раз соответственно. Зараженность клещей возбудителями ГАЧ составляет около 1,5 %, МЭЧ – около 4 %.

Пермский край является эндемичной территорией по заболеванию геморрагической лихорадкой с почечным синдромом, удельный вес которой в различные годы доходит от 45 до 60 % от всех регистрируемых в крае природно-очаговых заболеваний. Возбудитель болезни – вирус. Источники инфекции – грызуны (рыжая полевка, лесная и полевая мышь). Среднемноголетний показатель заболеваемости за период с 2001 по 2018 г. (13,7 случаев на 100 тыс. человек), что в 2,7 раза превышает российский показатель (5,07 на 100 тыс. населения).

Паразитарные болезни. Паразитарные болезни занимают одно из ведущих мест в структуре инфекционной патологии, несмотря на тенденцию к их снижению. Пермский край относится к субъектам Российской Федерации с наиболее высокими показателями суммарной заболеваемости паразитарными болезнями. СМП заболеваемости ими составляет около 423,1 случаев на 100 тыс. населения, что в 2 раза превышает среднероссийский показатель (210,4 на 100 тыс. населения)¹.

К числу наиболее распространенных и значимых видов паразитарных болезней относятся дифиллоботриоз, описторхоз и лямблиоз. Заболеваемость зооантропонозными болезнями в последние годы в Пермском крае имеет тенденцию к снижению по всем изучаемым нами видам инфекций (рис. 2).

Однако, несмотря на имеющуюся тенденцию, территория края является активным природным очагом дифиллоботриоза. Среднемноголетний показатель заболеваемости регистрируется на уровне 15,0 случаев на 100 тыс. человек, что почти в 2 раза превышает показатель по Российской Федерации.

Для Пермского края дифиллоботриоз – краевая патология. Неблагополучная ситуация по нему отмечается на территории 6 административных районов, расположенных вдоль реки Камы, а также вблизи других крупных рек и водоёмов (Частинский, Сивинский, Оханский, Усольский, Верещагинский, Ильинский), в Коми-Пермяцком округе, который является крупнейшим природным очагом дифиллоботриоза, где показатель заболеваемости превышает среднекраевой в 2,2–6,4 раза.

На основе анализа выше приведенных данных и наших многолетних исследований [15] установлено, что административные районы относительно среднего показателя природно-очаговой заболеваемости по краю можно объединить в несколько групп: 1 – уровень заболеваемости выше средней по краю (20 районов), 2 – средняя (11 районов), ниже средней (10 районов).

Следовательно, можно говорить, что в Пермском крае имеются условия для высокого уровня заболеваемости населения природно-очаговыми (паразитарными) болезнями. В связи с этим определенный интерес представляет изучение распространенности этих заболеваний в границах природных комплексов, где формируются их очаги, с одной стороны, а с другой – установление связи экологиче-

ской ситуации природных комплексов с распространенностью вирусных и паразитарных природно-очаговых инфекций.

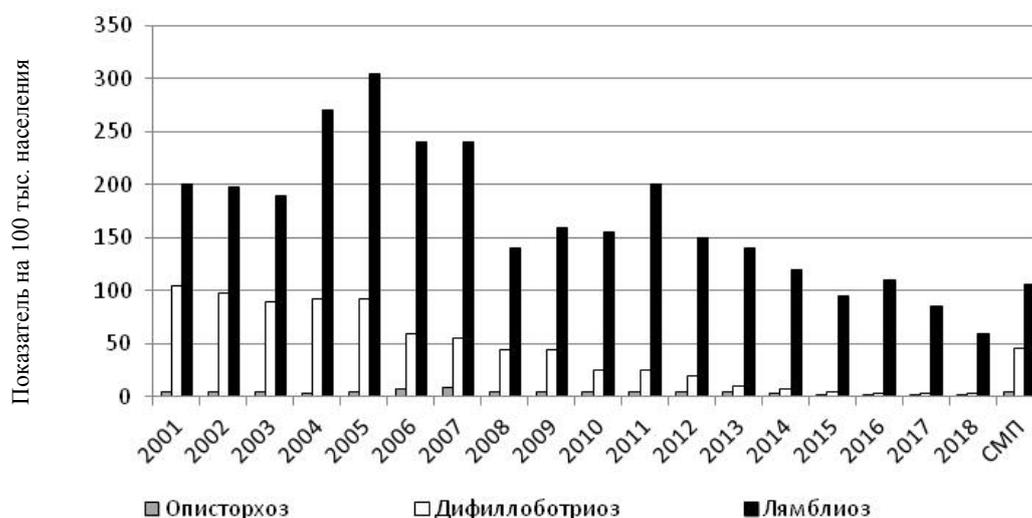


Рис. 2. Многолетняя динамика показателей заболеваемости описторхозом, дифиллоботриозом и лямблиозом в Пермском крае (на 100 тыс. населения)

Природные комплексы Пермского края и их экологическая ситуация. Пермский край располагается в пределах двух физико-географических стран – Русской равнины и Урала. Граница между ними проходит через зону сочленения восточной окраины Русской платформы с Уральской зоной складчатости. Вторая граница проходит в широтном направлении, деля регион на две неравные по площади физико-географические природные зоны: таежную и подтаежную. Первая делится на подзоны средней и южной тайги и занимает северную и центральную части края, вторая охватывает южные районы. Выделение в границах равнины трех, а в пределах Урала двух физико-географических областей предопределило подразделение изучаемой территории на шесть физико-географических или природных комплексов (ПК), различающихся природно-климатическими условиями [16; 17]. Их характеристика приводится в табл. 1.

Таблица 1

Физико-географическая дифференциация Пермского края

Природные комплексы	Основные физико-географические характеристики	Экологически значимые природные свойства
Средняя тайга	Равнинные территории со значительным увлажнением, лесистость до 70 %, с широким развитием дерново-подзолистых и болотных почв кислого состава, с низким содержанием гумуса и питательных веществ.	Относительная переувлажненность территории, затрудненный дренаж, распространение торфяно-глеевых почв.
Южная тайга	Равнинный рельеф с возвышенностями 300-400 м, лесистость до 50 %, однако леса вторичные – происходит смена хвойных пород лиственными, развитие дерново-подзолистых почв слабокислого состава с низким содержанием гумуса	Легкий механический состав почв, подверженность эрозии и оврагообразованию, дефляция почв
Широколиственно-таежные леса	Равнинный рельеф с возвышенностями до 200-300 м, распространение дерново-подзолистых и подзолистых почв. Растительность представлена вторичными хвойно-широколиственными лесами.	Устойчивость лиственных лесов, подверженность водной и ветровой эрозии, высокая эродированность почв

Окончание табл. 1

Кунгурская лесостепь	Равнина с поднятиями до 400 м, развитие карстовых форм, интразональное образование островной лесостепи на серых лесных почвах и черноземах.	Высокое содержание гумуса способствует удержанию загрязняющих веществ, высокая эрозионная опасность почв, легкий механический состав почв, интенсивное развитие карста.
Среднегорная тайга	Среднегорный рельеф с большой глубиной и густотой эрозионного расчленения, значительное увлажнение, лесистость до 80 %, оптимальное соотношение породного и возрастного состава лесов, распространение горнолесных кислых неоподзоленных почв.	Хорошая скорость восстановления лесов, хороший промывной режим горных почв, распространение хвойной растительности.
Низкогорная тайга	Низкогорный рельеф с широкими межгорными долинами и хребтами меридионального простираения, распространение горных подзолистых и горных дерново-подзолистых почв, а также бурых горно-таежных.	Высокая заболоченность территории, опасность образования оползней, котловинный характер рельефа.

Анализ экологической ситуации в ПК проводился с учетом антропогенных нагрузок на компоненты природной среды [15] по формулам (1 или 2):

$$K_i = \frac{\sum K_{ij}}{N}, \quad (1)$$

или

$$K_i = \frac{K_{Ai} + K_{Vi} + K_{Pi} + K_{Li} + K_{Oi} + K_{Di}}{N}, \quad (2)$$

где K_i – показатель, характеризующий комплексную оценку антропогенной нагрузки на i -тую территорию (в баллах); K_{ij} – относительные показатели фактических нагрузок на территорию административного района, определяемые по степени их отклонения от средних величин по краю (например, $K_{Ai} = \sum K_{A\text{факт}i} / K_{\text{ср.}}$), принятых за условную норму, на: атмосферный воздух (K_{Ai}), поверхностные воды (K_{Vi}), почвы (K_{Pi}), лес (K_{Li}), а также размещением отходов (K_{Oi}) и плотностью населения (K_{Di}); N – количество учитываемых антропогенных нагрузок [19].

Таблица 2

Оценка антропогенного воздействия и экологической ситуации (в баллах)

Относительные показатели, K_{ij}	Баллы	Комплексная оценка антропогенной нагрузки, K_i , в баллах	*Оценка экологической ситуации
0–0,5	1	1–1,5	Благоприятная
0,51–0,9	2	1,51–2,0	Допустимая
0,91–1,1	3	2,01–2,5	Удовлетворительная
1,11–2,0	4	2,51–4,0	Напряженная
больше 2,01	5	больше 4,01	Кризисная

Примечание: *Оценка экологической ситуации:

1. Благоприятная – свойства ПК не изменены, природный комплекс устойчив, угрозы для него нет.
2. Допустимая – незначительные изменения средо- и ресурсовоспроизводящих свойств. Отдельные компоненты могут иметь меньшую по сравнению с естественной устойчивостью, но в целом природный комплекс устойчив.
3. Удовлетворительная – значительные и слабо компенсированные изменения ПК. Устойчивость нарушена, но может восстановиться после снятия антропогенных нагрузок.
4. Напряженная – негативное изменение отдельных компонентов и частично функционирования ПК. Устойчивость может быть частично восстановлена только после снятия антропогенных нагрузок и проведения природоохранных мероприятий.
5. Кризисная – необратимые изменения ПК, полное изменение структуры и функционирования, устойчивость не восстанавливается, ПК полностью преобразован.

По величине коэффициентов K_i дана оценка экологической ситуации по пятибалльной шкале (табл. 2), проведено ранжирование территорий по сложившейся экологической ситуации и составлена карта экологической ситуации природных комплексов Пермского края (рис. 3) [19].

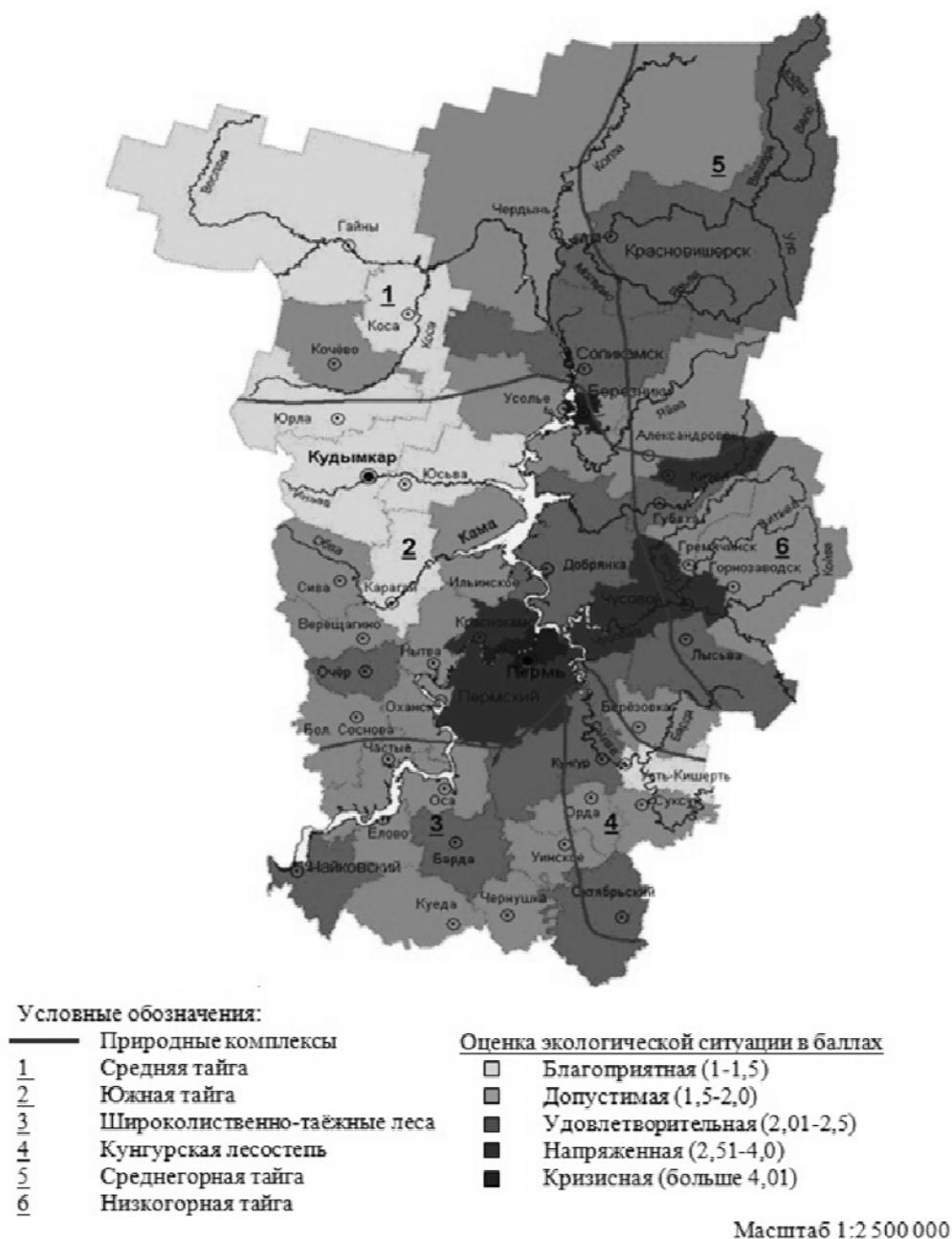


Рис. 3. Экологическая ситуация в природных комплексах Пермского края по среднескопленным данным за период 2001–2018 гг. [15; 19]

Из представленной карты (рис. 3) следует, что в административных районах, расположенных в разных природных комплексах Пермского края, сложилась неоднозначная экологическая ситуация (от благоприятной до кризисной). Это связано с пространственным расположением источников загрязнения и разницей в природных условиях (рис. 3, табл. 1).

Анализ распространенности вирусных природно-очаговых (ВКЭ, ИКБ) и паразитарных болезней (дифиллоботриоз, описторхоз, лямблиоз) проводился также с использованием метода балльной оценки [15]. В его основе лежит ранжирование территории по относительному коэффициенту (K_{zi}), характеризующему комплексную оценку ситуации по природно-очаговым заболеваниям i -той территории (в баллах). Расчет проводился по формуле:

$$K_{zi} = \frac{\sum K_{zij}}{n},$$

где K_{zij} – относительные показатели, рассчитанные как отношение фактического уровня заболеваемости населения природно-очаговыми инфекциями на i -территории к среднемноголетнему показателю по краю, n – количество учитываемых нозологических форм болезней.

В соответствии с разработанной нами балльной шкалой выделены пять типов ситуации по природно-очаговой заболеваемости для конкретной территории: благоприятная, допустимая, удовлетворительная, напряжённая и кризисная (табл. 3).

Таблица 3

Критерии оценки ситуации территории по природно-очаговым заболеваниям

Относительный показатель, K_{zi}	Баллы	Оценка заболеваемости	Оценка ситуации по природно-очаговым заболеваниям
0 – 0,5	1	Низкий уровень	Благоприятная
0,51 – 0,9	2	Ниже среднего	Допустимая
0,91 – 1,1	3	Средний уровень	Удовлетворительная
1,11 – 2,0	4	Выше среднего	Напряжённая
> 2,01	5	Высокий уровень	Кризисная

Мы предположили, что распространённость вирусных и паразитарных природно-очаговых заболеваний может зависеть не только от природных условий, но и от сложившейся в них экологической ситуации. Для доказательства этого дана совместная характеристика экологической ситуации и распространённости этих заболеваний на территории природных комплексов (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика территории природных комплексов Пермского края по экологической ситуации и распространённости природно-очаговых болезней

Природный комплекс (ПК)	Число административных районов в составе ПК (n)	Территории риска по распространённости вирусных природно-очаговых болезней (%)	Территории риска по распространённости паразитарных болезней (%)	Комплексная оценка экологической ситуации
Средняя тайга (S = 44 796 км ²)	6	33,3 % – напряжённая 66,7 % – удовлетворительная	83,3 % – напряжённая 16,7 % – удовлетворительная	16,7 % – напряжённая 16,7 % – допустимая 66,6 % – благоприятная
Южная тайга (S = 43 381 км ²)	20	5,2 % – кризисная 26,3 % – напряжённая 31,6 % – удовлетворительная 21,0 % – допустимая 15,9 % – благоприятная	5,2 % – кризисная 31,6 % – напряжённая 21,0 % – удовлетворительная 5,3 % – допустимая 36,8 % – благоприятная	5,2 % – кризисная 15,9 % – напряжённая 15,9 % – удовлетворительная 42,1 % – допустимая 26,1 % – благоприятная
Широколиственно-таежные леса (S = 19 600 км ²)	9	25,0 % – кризисная 37,5 % – напряжённая, 25,0 % – удовлетворительная 12,5 % – благоприятная	25,0 % – напряжённая 37,5 % – удовлетворительная 12,5 % – допустимая 25,0 % – благоприятная	37,5 % – удовлетворительная 62,5 % – допустимая
Кунгурская лесостепь (S = 9 500 км ²)	5	60,0 % – кризисная 40,0 % – напряжённая	20,0 % – напряжённая 20,0 % – допустимая 60,0 % – благоприятная	20,0 % – удовлетворительная 20,0 % – допустимая 60,0 % – благоприятная

Окончание табл. 4

Среднегорная тайга (S = 30 309 км ²)	4	33,3 % – напряженная 66,7 % – удовлетворительная	33,4 % – удовлетворительная 66,6 % – благоприятная	33,4 % – удовлетворительная 66,6 % – допустимая
Низкогорная тайга (S = 13 530 км ²)	6	16,6 % – напряженная 50,0 % – удовлетворительная 16,7 % – допустимая 16,7 % – благоприятная	50,0 % – удовлетворительная 33,3 % – допустимая 16,7 % – благоприятная	33,3 % – напряженная 66,7 % – удовлетворительная

Полученные данные дают неоднозначную (мозаичную) картину сложившейся в пределах ПК Пермского края экологической ситуации и распространенности в них природно-очаговых болезней: площади природных комплексов разной остроты экологической ситуации в большинстве случаев не совпадают с площадями развития природно-очаговых болезней.

Для установления связи между экологической ситуацией и распространенностью природно-очаговых болезней среди населения нами проведен корреляционный анализ и рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции Спирмена (r_s) между экологической ситуацией, сложившейся в природных комплексах (ПК), с одной стороны, и распространенностью природно-очаговых болезней, с другой (табл. 5).

Таблица 5

Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена (r_s) между экологической ситуацией и распространенностью вирусных и паразитарных природно-очаговых болезней в ПК

Природный комплекс, ПК	Число административных районов в ПК, n	Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена (r_s)	
		вирусные природно-очаговые болезни	паразитарные природно-очаговые болезни
Средняя тайга	6	0,37 (*m= 0,46; ** $t_s=0,78$)	0,02
Южная тайга	20	0,94 (m= 0,09; $t_s=10,4$)	0,91 (m=0,09; $t_s=9,59$)
Широколиственно-таежные леса	9	0,69 (m= 0,28; $t_s=2,57$)	0,66 (m=0,28; $t_s=2,47$)
Кунгурская лесостепь	5	0,03	0,80 (m=0,34; $t_s=2,35$)
Среднегорная тайга	4	0,20	0,21
Низкогорная тайга	6	0,66 (m= 0,37; $t_s=1,78$)	0,71 (m=0,35; $t_s=2,03$)

Примечание: *m – ошибка расчета коэффициента корреляции, r_s

** t_s – критерий Спирмена (фактический).

Анализ результатов расчета показал наличие очень тесной связи между комплексным показателем экологической ситуации и показателями заболеваемости населения вирусными и паразитарными природно-очаговыми болезнями в ПК «Южная тайга» и значительной в ПК «Широколиственно-таежные леса» ($p<0,05$). В остальных ПК, при достаточно больших значениях r_s , связь недостоверна, об этом говорит величина t_s : в ПК «Низкогорная тайга» коэффициенты корреляции свидетельствуют о значительной и достаточно тесной связи между экологической ситуацией и распространенностью природно-очаговыми заболеваниями вирусной и паразитарной природы ($r_s=0,66$ и $r_s=0,71$ соответственно), в ПК «Кунгурская лесостепь» – о достаточно тесной связи между ЭС и показателями паразитарной заболеваемости ($r_s=0,80$), в ПК «Средняя тайга» – об умеренной связи между ЭС и вирусной природно-очаговой заболеваемостью ($r_s=0,37$).

Следовательно, не во всех природных комплексах имеется прямая существенная связь между экологической ситуацией и природно-очаговой заболеваемостью.

Выводы

На территории Пермского края присутствует очаг природно-очаговых болезней вирусной и паразитарной природы: среднемноголетний уровень превышает таковой по РФ более чем в 2–2,5 раза.

На территории Пермского края выделяется шесть физико-географических или природных комплексов, различающиеся по природно-климатическими условиями («Средняя тайга», «Южная тайга», «Широколиственно-таежные леса», «Кунгурская лесостепь», «Среднегорная тайга», «Низкогорная тайга»), в пределах которых возможна циркуляция возбудителя неопределенно долгий срок во взаимодействии с экологическими факторами среды очаговой биосистемы без заноса извне.

Достоверная тесная и значительная связь экологической ситуации с распространенностью природно-очаговых болезней выявлена только в двух ПК: «Южная тайга» и «Широколиственно-таежные леса». В других ПК связь экологической ситуации (по комплексному показателю) не столь очевидна или отсутствует. При этом для вирусных инфекций эта связь отсутствует в ПК «Кунгурская лесостепь» и «Среднегорная тайга», в то время как для паразитарных болезней, наоборот, в Кунгурской лесостепи связь достаточно тесная. Можно предположить, что в ряде ПК («Кунгурская лесостепь», «Среднегорная тайга», «Низкогорная тайга») основную роль в формировании очагов играют особенности территорий природных комплексов Пермского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павловский Е.Н. Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зоотропозов. М.-Л.: Наука, 1964. 211 с.
2. Вершинский Б.В. Картография природноочаговых болезней в связи с изучением их географии в СССР // Медицинская география. Иркутск, 1964. С. 62.
3. Громашевский Л. В. Общая эпидемиология. М.: Медгиз, 1949. 320 с.
4. Кучерук В. В. Структура, типология и районирование природных очагов болезней человека // Итоги развития учения о природной очаговости болезней человека и дальнейшие задачи. М., 1972. С. 180-212.
5. Паразитология / под ред. проф. Г.С. Первомайского и проф. В.Я. Подоляна. М.: Медицина, 1974. 238 с.
6. Биогеография и народное хозяйство / отв. ред. А. Г. Воронов. М.: Мысль, 1970. 211 с.
7. Черкасский Б.Л. Преобразование природы и здоровье человека. М.: Мысль, 1981. 175 с.
8. Малхазова С.М. Медико-географический анализ территорий: картографирование, оценка, прогноз. М.: Научный мир, 2001. 240 с.
9. Черкасский Б.Л. Риск в эпидемиологии. М.: Практическая медицина, 2007. 480 с.
10. Наумов Н.П. Пространственные особенности и механизмы динамики численности наземных животных // Современные проблемы изучения динамики численности популяций животных (Материалы совещания). М., 1964. 133 с.
11. Воронов Г.А. География мелких млекопитающих южной тайги Приуралья, Средней Сибири и Дальнего Востока (антропогенная динамика фауны и населения). Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 1993. 222 с.
12. Ящук Н.Д., Мартынов Ю.В. Эпидемиология. М.: Медицина, 2003. 448 с.
13. Девятков М.Ю., Горбань Л.Я., Фельдблум И.В. Значение акарицидных обработок в профилактике клещевого энцефалита // Эпидемиология и инфекционные болезни. М., 2006. №1. С. 32-36.
14. Афанасьева М.В. с соавт. Клинико-эпидемиологическая характеристика гранулоцитарного анаплазмоза человека в Пермском крае // Материалы 9-го съезда эпидемиологов. М., 2007. Т. 3. С. 152.
15. Двинских С.А., Зуева Т.В., Минкина А.В. Экологическая ситуация как условие формирования здоровья населения (монография). Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2016. 271 с.
16. Неулыбина А.А., Иванова Н.В., Черных И.А. География Пермской области. Пермь: Кн. изд-во, 1984. 134 с.
17. Чазов Б.А. Природные основы мелиорации в Пермской области. Пермь: Кн. изд-во, 1979. 59 с.
18. Двинских С.А., Зуева Т.В., Тереханова Т.А. Оценка экологической ситуации в Пермской области // География и природные ресурсы. М., 2007. № 1. С. 43-51
19. Двинских С.А., Зуева Т.В., Зеленина Е.А., Журани В.В. Особенности регионального подхода к оценке экологической ситуации и ее влияние на природные комплексы и здоровье населения (на примере Пермского края). Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т., 2013. 187 с.

Поступила в редакцию 12.05.2020

Минкина Анна Владимировна, аспирант кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов
E-mail anutik.08@inbox.ru

Двинских Светлана Александровна, доктор географических наук, профессор,
профессор кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов
E-mail: dvins@mail.ru

ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

Зуева Татьяна Вениаминовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей гигиены
 ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера»
 614990, Россия, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26
 E-mail: zueva48@mail.ru

A.V. Minkina, S.A. Dvinskikh, T.V. Zueva

NATURAL FOCAL MORBIDITY AND CONDITIONS OF ITS FORMATION IN THE PERM REGION

DOI: 10.35634/2412-9518-2020-30-2-153-163

Perm Krai belongs to the territories with a high level of natural focal diseases (the average long-term indicator (AL-TI) is 2–2,5 times higher than in Russia), and in the ecological rating of the regions of the Russian Federation it is on the 21st place. In this regard, the aim of the study is to explore the influence of the ecological situation of natural complexes on the spread of natural focal diseases. The article describes the relationship between "the natural focal diseases and the ecological state of a natural complex." For that, we have analyzed the sickness rate by natural focal diseases of the Perm Krai population; we have assessed the ecological situation in natural complexes and examined its relationship to the incidence of the viral and parasitic natural focal diseases. The results of Spirman's rank correlation coefficients calculation are given, showing a close relationship between a comprehensive indicator of the environmental situation and the sickness rate of viral and parasitic focal diseases in the "Southern Taiga" forest complex and the significant relationship in the "Broad-leaved-taiga forest" forest complex. In other forest complexes this connection is unreliable. Therefore, not in all natural complexes the ecological situation directly affects the natural focal disease rate.

Keywords: natural focal diseases, natural complexes, ecological situation, correlation coefficient, Perm Krai.

REFERENCES

1. Pavlovskiy E.N. *Prirodnaya ochagovost' transmissivnykh bolezney v svyazi s landshaftnoy epidemiologiyey zoonthropozov* [Natural focality of transmissible diseases in connection with landscape epidemiology of zoonthropozes], Moscow-Leningrad: Nauka Publ., 1964, 211 p. (in Russ.).
2. Vershinskiy B.V. [Cartography of natural focal diseases in connection with the study of their geography in the USSR], in *Meditsinskaya geografiya*, Irkutsk, 1964, p.62 (in Russ.).
3. Gromashevskiy L.V. *Obshchaya epidemiologiya* [General epidemiology], Moscow: Medgiz Publ., 1949, 320 p. (in Russ.).
4. Kucheruk V. V. [Structure, typology and zoning of natural foci of human diseases], in *Itogi razvitiya ucheniya o prirodnoy ochagovosti bolezney cheloveka i dal'neyshie zadachi*, Moscow, 1972, pp. 180-212 (in Russ.).
5. *Parazitologiya* [Parasitology], Pervomayskiy G.S. and Podolyan V.Ya. (ed), Moscow: Meditsina Publ., 1974, 238 p. (in Russ.).
6. *Biogeografiya i narodnoe khozyaystvo* [Biogeography and improvement of territories], Voronov A.G. (ed), Moscow: Mysl' Publ., 1970, 211 p. (in Russ.).
7. Cherkasskiy B.L. *Preobrazovanie prirody i zdorov'e cheloveka* [The transformation of nature and human health], Moscow: Mysl' Publ., 1981, 175 p. (in Russ.).
8. Malkhazova S.M. *Mediko-geograficheskiy analiz territoriy: kartografirovaniye, otsenka, prognoz* [Medico-geographical analysis of territories: mapping, assessment, forecast], Moscow: Nauchnyy mir Publ., 2001, 240 p. (in Russ.).
9. Cherkasskiy B.L. *Risk v epidemiologii* [Risk in epidemiology], Moscow: Prakticheskaya meditsina Publ., 2007, 480 p. (in Russ.).
10. Naumov N.P. [Spatial features and mechanisms of population dynamics of land animals], in *Sovremennye problemy izucheniya dinamiki chislennosti populyatsiy zhivotnykh (Materialy soveshchaniya)*, Moscow, 1964, 133 p. (in Russ.).
11. Voronov G.A. *Geografiya melkikh mlekopitayushchikh yuzhnoy taygi Priural'ya, Sredney Sibiri i Dal'nego Vostoka (antropogennaya dinamika fauny i naseleniya)* [Geography of small mammals of the southern taiga of the Urals, Central Siberia and the Far East (anthropogenic dynamics of fauna and population)], Perm: Perm Univ., 1993, 222 p. (in Russ.).
12. Yashchuk N.D., Martynov Yu.V. *Epidemiologiya* [Epidemiology], Moscow: Meditsina Publ., 2003, 448 p. (in Russ.).
13. Devyatkov M. Yu., Gorban' L. Ya., Fel'dblyum I. V. [The importance of acaricide treatments in the prevention of tick-borne encephalitis], in *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni*, 2006, no.1, pp. 32-36 (in Russ.).
14. Afanas'eva M.V., et al [Clinical and epidemiological characteristics of granulocytic human anaplasmosis in the Perm region], in *Materialy 9-go s"ezda epidemiologov*, Moscow, 2007, vol. 3, pp.152 (in Russ.).

15. Dvinskikh S.A., Zueva T.V., Minkina A.V. *Ekologicheskaya situatsiya kak uslovie formirovaniya zdorov'ya naseleniya (monografiya)* [Ecological situation as a condition for the formation of public health (monograph)], Perm: Perm. Gos. nats. issled. Univ., 2016, 271 p. (in Russ.).
16. Neulybina A.A., Ivanova N.V., Chernykh I.A. *Geografiya Permskoy oblasti* [Geography of the Perm region], Perm: Book Publ. house, 1984, 134 p. (in Russ.).
17. Chazov B.A. *Prirodnye usloviya melioratsii v Permskoy oblasti* [Natural conditions of reclamation in the Perm region], Perm: Book Publ. house, 1978, 59 p. (in Russ.).
18. Dvinskikh S.A., Zueva T.V., Terekhanova T.A. [Assessment of the environmental situation in the Perm region], in *Geografiya i prirodnye resursy*, Moscow, 2007, no. 1, pp. 43-51 (in Russ.).
19. Dvinskikh S.A., Zueva T.V., Zelenina E.A., Zhurani V.V. *Osobennosti regional'nogo podkhoda k otsenke ekologicheskoy situatsii i ee vliyaniye na prirodnye komplekсы i zdorov'e naseleniya (na primere Permskogo kraya)* [Features of the regional approach to assessing the environmental situation and its impact on natural complexes and public health (on the example of the Perm region)], Perm: Perm. Gos. nats. issled. Univ., 2013, 187 p. (in Russ.).

Received 12.05.2020

Minkina A.V., post-graduate student of the department of hydrology and protection of water resources

E-mail anutik.08@inbox.ru

Dvinskikh S.A., Doctor of Geography, professor of the department of hydrology and protection of water resources

E-mail: dvins@mail.ru

Perm State University

Bukireva st., 15, Perm, Russia, 614990

Zueva T.V., Candidate of Medical Science, Associate Professor at Department of general hygiene and human ecology

Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner

Petropavlovskaya st., 26, Perm, Russia, 614990

E-mail: zueva48@mail.ru