

УДК 577.4: 614.78:712.3

© С.А. Двинских, Т.В.Зуева, Е.С. Зеленина

*Пермский государственный научно-исследовательский университет,  
ГБОУ ВПО Пермская государственная медицинская академия им. ак.Е.А. Вагнера  
Минздравсоцразвития России,*

*г. Пермь, Россия*

## **РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРИРОДНО-ОЧАГОВОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ**

**Аннотация.** Предложен методический подход к изучению экологической ситуации природных комплексов. Рассматриваются природные условия и техногенные нагрузки (выбросы промышленных предприятий и транспорта, размещение бытовых отходов, рекреация), разные виды загрязнений: атмосферы, поверхностных и подземных вод, почв, деградация растительности, опрос населения. Проведено ранжирование территории края по остроте экологических проблем. Дана характеристика распространенности природно-очаговой заболеваемости населения. Установлена связь между показателями экологической ситуации и распространенностью природно-очаговой заболеваемости населения.

**Ключевые слова:** загрязнение, картирование, экологическая и экспертная оценка, природно-очаговые инфекции.

© S. Dvinskikh, T. Zueva, E. Zelenina

*Perm State University Scientific Research,  
Perm State Academy of Medicine*

*Perm, Russia*

## **THE ROLE OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION IN THE FORMATION OF NATURAL FOCAL DISEASES OF THE POPULATION**

**Abstract.** Complex ecological and hygienic characteristics as a basis for improvement of park area urbanized area. The methodical approach to studying the environmental situation of natural systems. We consider the natural conditions and man-made loads (emissions of industrial enterprises and transport, waste placement, recreation), different types of pollution: air, surface and groundwater, soils, vegetation degradation, the survey population. A ranking of the province on the severity of environmental problems. The characteristic of the prevalence of natural focal diseases of the population. It was established association between environmental conditions and the prevalence of natural focal diseases of the population.

**Keywords:** Contamination, mapping, environmental, and expert assessment of natural and focal infections.

**Введение.** Пермский край является потенциально-опасной территорией по природно-очаговой заболеваемости и входит в число 8 краев и областей Российской Федерации (РФ) с высоким уровнем данного вида патологии.

Среднегодовой показатель заболеваемости природно-очаговыми инфекциями в Пермском крае превышает таковой по РФ почти в 3 раза. К природно-очаговым заболеваниям, регистрируемым в Пермском крае, относятся клещевой вирусный энцефалит (КВЭ), удельный вес которого в структуре природно-очаговых и зооантропонозных инфекций в среднем составляет около 23,1%, иксодовый клещевой боррелиоз или болезнь Лайма (ИКБ) – 43,7%, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) – 29,1%, лептоспироз – 3,9% [7]. Динамика заболеваемости природно-очаговыми инфекциями в Пермском крае представлена на рисунке 1.

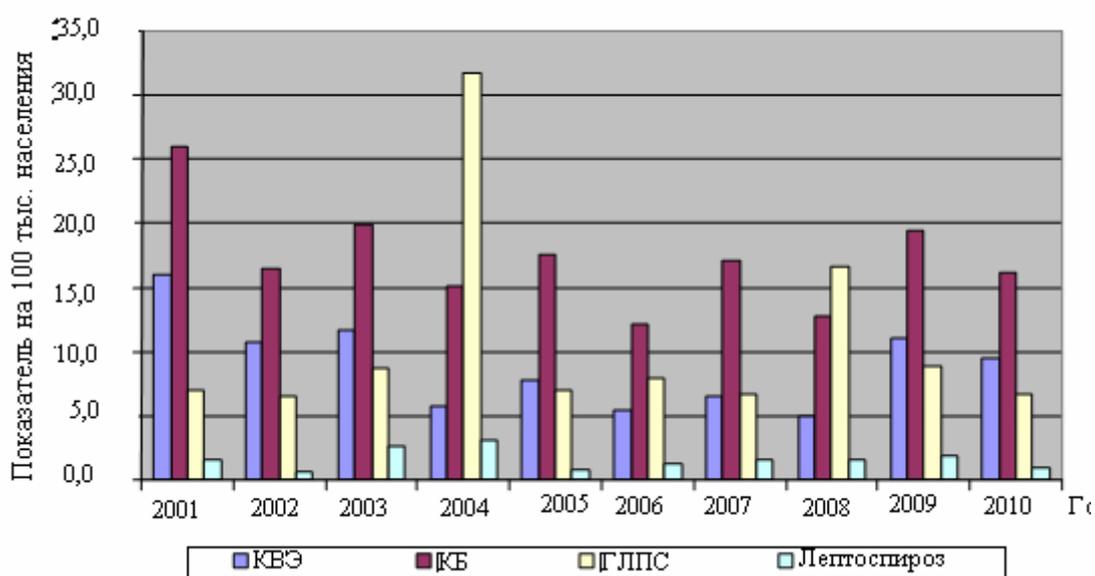


Рис. 1. Динамика заболеваемости природно-очаговыми инфекциями в Пермском крае (на 100тыс. человек)

На характер распространения инфекционных болезней сказывается преобразование естественных ландшафтов в антропогенные [1, 5, 11]. Влияние процесса преобразования природы на распространение инфекционных болезней многообразно. Оно ведет либо к затуханию и ликвидации очагов, либо к выносу инфекции за пределы первичных очагов и формированию *очагов антропогенного типа*. Очаг – саморегулирующая система популяции возбудителя, которая существует не изолированно, а во взаимодействии с экологическими факторами среды очаговой биосистемы – абиотическими, биотическими и антропогенными [8].

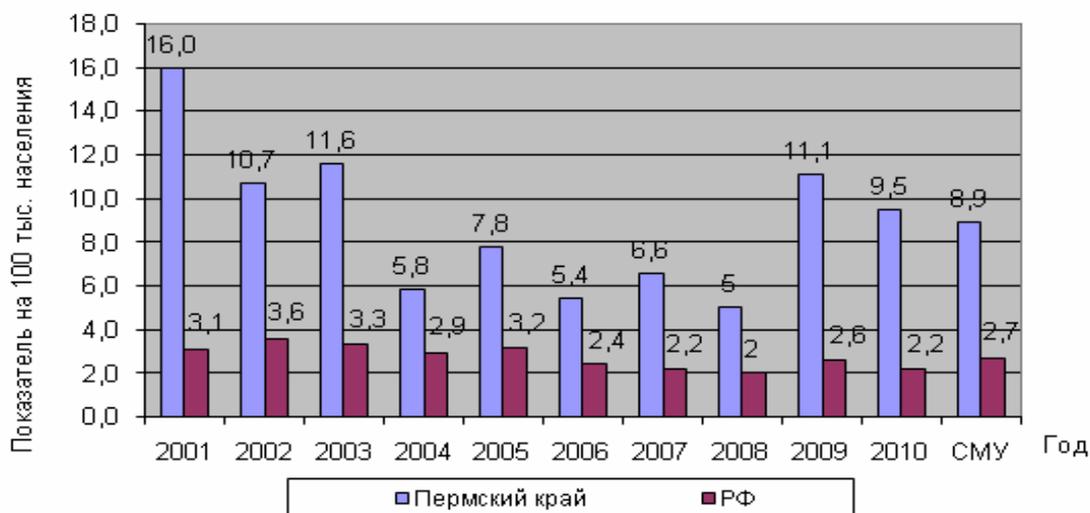
Антропогенные изменения ландшафтов приводят к формированию экологической ситуации, приводящей к возникновению факторов риска (природного и антропогенного происхождения), которые могут способствовать развитию очагов природно-очаговых инфекций.

**Цель исследований** – выявление роли экологической ситуации природных комплексов в формировании природно-очаговой заболеваемости населения Пермского края.

**Задачи:** анализ распространенности природно-очаговой патологии, ассоциирующейся с клещами (клещевой вирусный энцефалит и клещевой боррелиоз); разработка методического подхода к изучению экологической ситуации природных комплексов; выявление роли экологической ситуации в формировании природно-очаговой заболеваемости населения Пермского края.

**Методы исследования:** описательный, статистический, картографический, метод экспертных оценок.

**Результаты исследования.** Наиболее характерным представителем природно-очаговых инфекций является *клещевой вирусный энцефалит* [7]. В структуре инфекций, ассоциируемых с клещами, на долю клещевого энцефалита приходится около 30%. В Пермском крае среднемноголетний показатель (СМУ) заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом регистрируется на уровне 8,9 на 100 тыс. человек, он в 3,2 раза превышает показатель по Российской Федерации (2,7 на 100 тыс. населения). В целом же по краю за период с 2001 по 2010 годы отмечается снижение числа случаев заболеваемости клещевым энцефалитом среди населения в 1,7 раза (рис. 2).



**Рис. 2.** Динамика показателей заболеваемости клещевым энцефалитом в Пермском крае (на 100 тыс. населения)

Снижение уровня заболеваемости произошло за счет нескольких факторов. К ним относится, во-первых, изменение цикличности проявлений эпидемического процесса. Так, суммарная длительность цикла составляет 33-34 года, и он состоит из 13-14-летней фазы повышенной активности эпидемического процесса и 19-20-летней фазы пониженной активности. С 2002 года наблюдается очередная фаза пониженной активности эпидемического процесса. Во-вторых, отмечается уменьшение относительной численности мелких млекопитающих и клещей, и, наконец, в третьих, увеличение объемов проведения профилактических мероприятий – вакцинации населения и акарицидных обработок [7].

Анализ заболеваемости клещевым энцефалитом показал, что среди взрослого населения группой риска являются лица в возрасте 41-60 лет (27,4%), среди детей – 7-16 лет (25,1%). По среднемноголетним данным заражение происходило либо в индивидуальных садах (25,5%), во время прогулок в лесах и парках (23,0%), сбора ягод и грибов (19,4%).

*Иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ) или болезнь Лайма* – наиболее распространенное природно-очаговое заболевание среди жителей Пермского края. Показатель заболеваемости выше среднероссийского уровня почти в 3 раза. В структуре инфекций, ассоциируемых с клещами, иксодовый

клещевой боррелиоз составил 72,1%, а удельный вес в общей структуре природно-очаговых заболеваний – 43,7% [7].

Это инфекционное трансмиссивное природно-очаговое заболевание, вызываемое боррелиями группы *Borrelia burgdorfi* и передающиеся иксодовыми клещами. Природные очаги болезни Лайма также приурочены к лесным ландшафтам умеренного климатического пояса. Естественная зараженность клещей боррелиями в эндемичных очагах достигает 60%. Одновременная зараженность иксодовых клещей возбудителями клещевого энцефалита и болезни Лайма определяет существование сопряженных природных очагов этих двух инфекций, что создает предпосылки для одновременного инфицирования людей и развития микст-инфекции.

Заражение человека происходит трансмиссивным путем. Возбудитель инокулируется при присасывании клеща со слюной. Не исключен возможный, но окончательно не доказанный, иной путь заражения (алиментарный), может быть трансплацентарная передача боррелии при беременности от матери плоду. Восприимчивость человека к боррелиям очень высока, а возможно, и абсолютная. От больного к здоровому человеку инфекция не передается. Для первичных заражений характерна весенне-летняя сезонность, обусловленная периодом активности клещей (с апреля по октябрь). Заражение также происходит во время посещения леса, в ряде городов – в лесопарках внутри городской черты. По уровню заболеваемости в России эта инфекция занимает одно из первых мест среди всех трансмиссивных природно-очаговых зоонозов. Заболеваемости ИКБ также свойственны циклические проявления. Длительность цикла составляет 11-13 лет. Уровень зараженности боррелиями клещей, снятых с людей, в среднем составляет более 30,0%, а из внешней среды – более 33,0%.

В настоящее время установлено, что к инфекциям, ассоциируемым с клещами, относятся не только КЭ и ИКБ, но и такие заболевания как гранулоцитарный анаплазмоз человека (ГАЧ) и моноцитарный эрлихиоз человека (МЭЧ).

Хозяйственное освоение территорий и создание культурных ландшафтов на всем протяжении ареала клещевого энцефалита сопровождались увеличением количества и изменением видового состава теплокровных животных – участников процесса рассеивания и распространения этого вируса. Это обеспечило устойчивость эпизоотического процесса в измененных человеком экосистемах и привело к возникновению стойких вторичных очагов, тяготеющим к жилью человека.

Отсутствие расчистки лесосек от порубочных остатков, заросших зарослями кустарников, строительные работы, распашка земель, сведение лесов и др. привели к созданию благоприятных условий для выплода лесных мышевидных грызунов, миграции их на расстояние до 1 км от места выплода, увеличивая тем самым их контакты с клещами и способствуя широкому рассеиванию вируса.

При сельскохозяйственном освоении территории распашка приводит к росту численности грызунов в результате, как миграции, так и размножения на месте. Различные малокультуренные и полуосвоенные площади (балки, овраги, кустарники, придорожные целинные засоренные участки) становятся местами обитания грызунов [11]. На поддержание определенного уровня опасности распространения вируса клещевого энцефалита оказывает влияние и такая отрасль сельского хозяйства – как животноводство. Сельскохозяйственные животные начинают исполнять роль не только прокормителей иксодовых клещей, но и их активных разносчиков.

В настоящее время одной из основных медико-географических проблем для территории края является оценка факторов риска (природного и антропогенного происхождения) в формировании здоровья населения и оценка потенциальной опасности естественных и антропогенных измененных ландшафтов. Эту проблему возможно решить, зная экологическую ситуацию Пермского края.

Для выявления роли экологической ситуации в распространении заболеваемости населения природно-очаговыми болезнями нами предложен

прием ранжирования территории [2]. Суть его заключается в следующем:

**1. Изучение региональной экологической ситуации** начинается с выявления существующих экологических проблем. Степень их проявления может быть охарактеризована через интенсивность, площадь распространения и характер последствий. Мы выделяем пять групп остроты экологических ситуаций:

- благоприятная – свойства природных комплексов не изменяются, природный комплекс устойчив;

- допустимая – незначительные изменения средо- и ресурсо-производящих свойств. Отдельные компоненты могут иметь меньшую по сравнению с естественной устойчивость, но в целом природный комплекс устойчив;

- удовлетворительная – значительные и слабо компенсированные изменения природных комплексов; устойчивость нарушена, но может восстановиться после снятия антропогенных нагрузок;

- напряженная – негативное изменение отдельных компонентов и частично функционирования природного комплекса; устойчивость может быть частично восстановлена только после снятия антропогенных нагрузок и проведения природоохранных мероприятий;

- кризисная – необратимые изменения природных комплексов, полное изменение структуры и функционирования, устойчивость не восстанавливается, природный комплекс полностью преобразован.

Однако при этом нельзя оставлять без внимания и тот факт, что одинаковая антропогенная нагрузка приводит к формированию разных экологических проблем и ситуаций. Последнее объясняется «индивидуальностью» природного комплекса, благодаря которой «отклик» на антропогенные воздействия различных по структуре и функционированию природных комплексов будет неодинаков. Для характеристики этого «отклика» мы вводим понятие «экологическая оценка природного комплекса» (ЭОПК). ЭОПК производится на основе физико-географической

дифференциации, которая рассматривается как некая заданная основа, обладающая определенными региональными особенностями, проявляющимися в экологически значимых свойствах природных комплексов, которые могут способствовать, или не способствовать проявлению экологических проблем (например, слабый водообмен, легкий механический состав почв, антициклональный тип погоды и др.).

Итак, «отклик» природного комплекса на действие антропогенной нагрузки зависит от: 1) характера антропогенной нагрузки (вида и интенсивности), 2) экологически значимых свойств самого природного комплекса.

**2. Расчет антропогенной нагрузки.** Мы различаем антропогенное воздействие на природный комплекс и нагрузку. Антропогенное воздействие отождествляется с его источником или видом природопользования (промышленное, сельскохозяйственное, лесное, рекреационное и т.д.). Под антропогенной нагрузкой мы понимаем степень воздействия человеческой деятельности, либо ее последствий, на окружающую среду, которая условно подразделяется на допустимую (с соблюдением ПДК) и экологически опасную. Эти воздействия относятся к единице площади, времени, массы и т.д. Нагрузка на геосистему сводится к физической, химической, биологической, социальной и др. Каждый вид нагрузки может иметь разные источники (таблица 1).

Таблица 1

**Антропогенное воздействие и нагрузка на ЭОПК**

Вид воздействия	Основные виды нагрузки	Единица измерения	Пространственный охват	Экологические проблемы
Промышленное	1.Выбросы в атмосферу от стационарных и передвижных источников	т/кв. км	площадной	Загрязнение атмосферы, почв, растительность
	2.Сбросы сточных вод	т. куб. м	линейный и площадной	Загрязнение вод
	3.Добыча полезных ископаемых	площадь размещения/кв. км	площадной	Комплексное нарушение земель и разрушение локальных геосистем.

	4.Размещение отходов по территории	площадь свалок/ кв. км	площадной	
Сельскохозяйственное	1.С/х использование земель 2.Сточные воды	Га/га т/куб.м	площадной линейный	Деградация и истощение почв. Загрязнение вод.
Рубка леса	1.Рубки главного пользования 2.Рубки при строительстве	куб. м/га	площадной	Деградация и истощение биоты. Изменение естественного облика ландшафта
Демографическое	1.Плотность населения	чел./кв. км	площадной	Преобразование ландшафта
Транспортное	1.Нарушение земель	км/кв. км	площадной	Заболачивание. Изменение биоты. Вырубка лесов.
	2.Загрязнение атмосферы	тонн/кв.км	площадной	Загрязнение атмосферы, почв, растительность

**3. Характеристика экологически значимых свойств природных комплексов** проводится с учетом вида антропогенной нагрузки, принимая во внимание то, что влияние загрязнения атмосферного воздуха на природный комплекс зависит от рельефа, слагающих его почв, растительности, а загрязнение рек – от их самоочищающей способности (табл. 2).

Таблица 2

**Оценка изменения состояния ландшафта при различных видах антропогенной нагрузки**

Вид антропогенного воздействия	Компоненты ландшафта, подверженные наибольшему воздействию	Экологически значимые свойства	Направленность изменения компонента ландшафта
Промышленное	Атмосферный воздух	Метеорологические характеристики (ветровой режим, тип погода и т.д.)	Химический состав воздуха
	Воды	Водность рек Самоочищающая способность	Химический состав вод Деградация водной биоты
	Почвы	Механический состав	Эрозия почв. Формирование провалов и просадок.
	Растительность	Породный и возрастной состав	Деградация растительности в результате

	Рельеф	Характер рельефа	загрязнения. Морфология и морфометрия.
Сельскохозяйственное	Почва  Растительность  Воды	Механический состав Кислотность Содержание гумуса  Видовой состав  Самоочищающая способность	Истощение почв Эрозия, дефляция Загрязнение пестицидами Засоление  Изменение видового состава  Химический состав вод
Рубка леса	Растительность  Рельеф Почва  Воздух	Породный и возрастной состав, травостой Лесистость.  Активизация эрозии. Механический состав  Метеорологический режим	Обезлесивание Снижение биоразнообразия (обеднение породного состава).  Эрозия. Эрозия и дефляция почв. Снижение самоочищающей способности.
Плотность населения	Ландшафт в целом	Потенциальная устойчивость ландшафта (включает все перечисленные свойства)	Формирование техногенного ландшафта
Транспортное освоение	Почва  Растительность Воздух Воды	Тип почвы Механический состав  Лесистость Метеорологический режим Самоочищающая способность	Эрозия Формирование просадок и провалов Обезлесивание. Загрязнение. Загрязнение

Из анализа таблицы вытекает, что одно и то же экологическое свойство природного комплекса может играть и положительную, и отрицательную роль в зависимости от того, какую задачу мы решаем.

Совокупность неблагоприятных экологических свойств природных комплексов формирует экологическую проблему. Мы выделяем две группы экологических проблем. К первой группе относятся проблемы, оказывающие прямое влияние на условия существования и распространение клещей (вырубка лесов, распаханность земель, заболачиваемость земель и пр.); ко второй группе относятся проблемы, оказывающие косвенное влияние на

ареалы распространения клещей (использование земельных ресурсов при добыче полезных ископаемых и размещении отходов, плотность населения, рекреационное использование природных комплексов, транспортное освоение и пр.). Основной причиной формирования экологических проблем являются антропогенные нагрузки.

**4. Расчет антропогенной нагрузки** проводится с использованием метода балльной оценки [2]. Давать балльную оценку по абсолютным величинам антропогенного воздействия очень сложно, так как анализируемые показатели отличаются не только по размерности, но и по абсолютной величине. Кроме этого, сама абсолютная величина не отвечает на вопрос, насколько ее значение «опасно» для состояния компонентов природы. Если для содержания загрязняющих веществ, например, в атмосферном воздухе или воде разработаны ПДК, то для отходов таких норм нет. С другой стороны, даже если и существуют ПДК по воздуху, то использовать их в качестве нормы для анализа загрязнения атмосферного воздуха Пермского края затруднительно, т.к. мониторинг ведется лишь в нескольких городах. В связи с этим нами принято допущение: если в существующих социально-экономических условиях антропогенные воздействия будут соответствовать средним по краю, то экологическую ситуацию можно охарактеризовать как удовлетворительную. Средняя величина антропогенных нагрузок нами и была взята за условную норму. В качестве анализируемой (оценочной) величины принято отношение фактического значения нагрузки в пределах изучаемой территории к условной норме – относительный коэффициент  $K_i$ , где  $i$  – вид антропогенной нагрузки. По степени отклонения  $K_i$  от этой условной нормативной величины (средней) проводится ранжирование по результату воздействия на территорию по пяти градациям (табл. 3).

**Оценка антропогенных воздействий, заболеваемости населения и экологической ситуации (в баллах)**

Относительные коэффициенты $K_i$	Баллы	Оценка антропогенной нагрузки в баллах	Оценка заболеваемости населения	Оценка экологической ситуации
0 – 0,5	1	1 – 1,5	Низкий уровень	Благоприятная
0,51 – 0,9	2	1,51 – 2,0	Ниже среднего	Допустимая
0,91 – 1,1	3	2,01 – 2,5	Средний	Удовлетворительн
1,11 – 2,0	4	2,51 – 4,0	Выше среднего	Напряженная
больше 2,01	5	больше 4,01	Высокий	Кризисная

**5. Пространственный анализ экологических проблем и ситуаций.**

Экологическая проблема возникает там, где происходит значительное отклонение в структуре природного комплекса (появляются техногенные элементы) и функционировании (система начинает выполнять не свойственные для ее природной сущности функции: промышленную, транспортную и т.д.). Для выявления экологических ситуаций необходимо локализовать экологические проблемы в пространстве. Наша методика пространственного анализа экологической ситуации состоит в следующем:

1) Проводится физико-географическая дифференциация изучаемой территории. В границах выделенных природных комплексов определяются природные предпосылки (экологически значимые свойства природных комплексов) формирования экологических проблем и выявляются особенности реакции природных комплексов на антропогенные воздействия. Полученные характеристики служат косвенными показателями экологического потенциала (устойчивости) природного комплекса. В частности потенциал устойчивости природного комплекса рассматривается через показатели биопродуктивности, содержания гумуса, механического состава почв, интенсивности водообмена и т.д.

2) Выявление экологических проблем. Внутри природного комплекса выделяется единица исследования, по которой имеется необходимая информация о природопользовании (в нашем случае это административный район), для которой рассчитывается степень антропогенного воздействия на

природу – антропогенная нагрузка. Расчетные величины нагрузок нормируются по среднекраевым, что позволяет выявить интенсивность проявления экологической проблемы. Для характеристики ее используется метод индивидуальной экспертной оценки. Итогом являются сводная таблица нормированных нагрузок на административные районы и карта, характеризующая комплексное воздействие хозяйственной деятельности на природную среду и как результат – изменение природных компонентов и формирование экологических проблем.

**6. Физико-географическая дифференциация территории Пермского края.** В пределах края выделяется шесть физико-географических или природных комплексов [6, 9, 10]: *Средняя тайга, Южная тайга, Кунгурская лесостепь, Широколиственно-таежные леса, Среднегорная и Низкогорная тайга* (табл. 4).

Физико-географическая дифференциация территории рассматривается как некая заданная основа, обладающая определенными региональными особенностями, проявляющимися в экологически значимых свойствах природных комплексов, которые могут способствовать или не способствовать проявлению экологических проблем (слабый водообмен, легкий механический состав почв, пожароопасная растительность и т.д.) [3]. Отбор этих свойств, критериев и показателей является важным моментом в ходе исследования, поскольку необходимо определить экологический потенциал природного комплекса, уровень его устойчивости (табл. 4).

Таблица 4

**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	Преимущественно равнинный рельеф, относительная переувлажненность территории, затрудненный дренаж, распространение торфяно-глеевых почв
Южная тайга	Равнинный рельеф с возвышенностями 300-400м, лесистость до 50%, однако леса вторичные – происходит смена хвойных	Равнинный и холмисто-равнинный рельеф, распространение дерново-

	пород лиственными, развитие дерново-подзолистых почв слабокислого состава с низким содержанием гумуса.	подзолистых почв, почвы легкого механического состава подвержены эрозии и оврагообразованию.
Широколиственно-таежные леса	Равнинный рельеф с возвышенностями до 200-300м, распространение дерново-подзолистых и подзолистых почв. Растительность представлена вторичными хвойно-широколиственными лесами.	устойчивость лиственных лесов, высокая эрозированность почв, распространение дерново-подзолистых почв
Кунгурская лесостепь	Равнина с поднятиями до 400м, развитие карстовых форм, интразональное образование островной лесостепи на серых лесных почвах и черноземах.	Распространение серых лесных почв, высокое содержание гумуса, высокая эрозионная опасность почв легкого механического состава, 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 горно-лесных кислых неоподзоленных почв.	Относительная переувлажненность территории, хороший промывной режим горных почв, распространение хвойной растительности.
Низкогорная тайга	Низкогорный рельеф с широкими межгорными долинами и хребтами меридионального простирания, распространение горных подзолистых и горных дерново-подзолистых почв, а также бурых горно-таежных.	Распространение бурых горно-таежных почв, которые формируют верховые болота – заболоченность территории, опасность оползнеобразования, котловинный характер рельефа.

**7. Оценка экологической ситуации природных комплексов и распределение антропогенной нагрузки по территории края.** Анализ экологической ситуации проводился с учетом нагрузок на компоненты природной среды по формуле:

$$ЭС_i = (A_i + B_i + П_i + Л_i + O_i + D_i) / N ,$$

где ЭС<sub>i</sub> – комплексная оценка экологической ситуации i-той территории, обусловленная антропогенными нагрузками на атмосферный воздух (А), поверхностные воды (В), почвы (П), лес (Л), а также размещением отходов (О) и плотность населения (Д), N – количество учитываемых антропогенных нагрузок.

Результаты приведены на карте (рис. 3). Они свидетельствуют о том, что *благоприятная* экологическая ситуация сложилась в северо-восточной части Средней тайги (территория Коми-Пермяцкого автономного округа), северо-западной части Южной тайги и на юго-востоке Кунгурской лесостепи (Кишертский район); *допустимая* экологическая ситуация – на территории

всех природных комплексов и в общей сумме составляет около 30 % от территории Пермского края. *Удовлетворительная* экологическая ситуация отмечена на 30% территории края – в Среднегорной тайге (г. Красновишерск), на западе Низкогорной тайги, на границе природных комплексов «Южная тайга» и «Низкогорная тайга» (Добрянский район, г. Лысьва), в Кунгурской лесостепи и в Широколиственных лесах (Чайковский, Октябрьский, Бардынский районы). *Напряженная* ситуация сложилась в Южной тайге (Пермский, Краснокамский, Чусовской административные районы) и в Низкогорной тайге (Кизеловский и Чусовской районы); *кризисная* обстановка – в городе Перми и на территории, подчиненной г. Березники.

Таким образом, в пределах природных комплексов Пермского края сложилась неоднозначная экологическая ситуация (от благоприятной до кризисной), что связано с пространственным расположением источников загрязнения, и разницей в природных условиях. Природные комплексы и антропогенное воздействие на них определяют экологическую ситуацию в каждом конкретном случае, причем каждый природный комплекс обладает своим экологическим потенциалом. Антропогенные воздействия дискретны и по-разному накладываются на этот фон, создавая разнообразную экологическую ситуацию (рис. 3).

**8. Выявление роли экологической ситуации в формировании природно-очаговой заболеваемости.** В качестве основного критерия для ранжирования территории региона использован интегральный показатель заболеваемости населения клещевым энцефалитом и боррелиозом, определяемым как отношение фактического уровня заболеваемости к среднекраевому значению (табл. 3). На основании полученных показателей проведена медико-экологическая оценка территории и выделены пять типов ситуаций по заболеваемости инфекциями: благоприятная, допустимая, удовлетворительная, напряженная, кризисная (табл. 5).

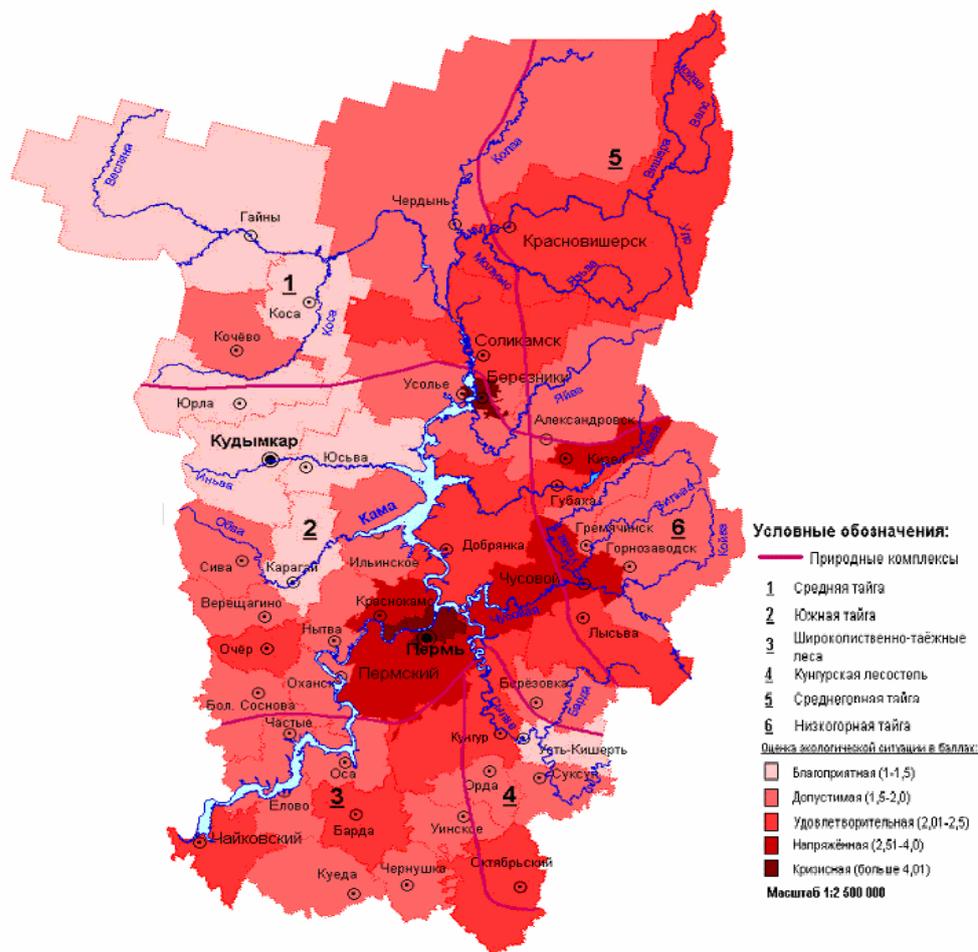


Рис. 3. Экологическая ситуация в природных комплексах Пермского края

Таблица 5

### Районирование территории Пермского края по заболеваемости природно-очаговыми инфекциями (КЭ, ИКБ)

Благоприятная ситуация	Допустимая	Удовлетворительная ситуация	Напряженная ситуация	Кризисная ситуация
г.Березники г.Горнозаводск г.Кизел г.Краснокамск Районы: Осинский Чайковский Чернушинский	г. Пермь г.Александровск г.Гремячинск г.Кунгур Районы: Березовский Верещагинский Нытвенский Суксунский, Соликамский Юсьвинский	г.Губаха г.Чусовой Районы: Б.Сосновский Горнозаводский Карагайский Краснокамский Красновишерский Пермский Усольский Частинский Очерский	г.Лысьва Районы: Бардымский Добрянский Еловский Ильинский Кунгурский (район) Октябрьский Оханский Соликамский район Чердынский	Районы: Куединский Кишертский Ординский Очерский Сивинский, Суксунский Уинский

Анализ полученных результатов показал, что изучаемая территория не

однородна по анализируемым показателям. Так, 16,3% территорий Пермского края являются кризисными по сложившейся ситуации, так как характеризуются высокими показателями по заболеваемости зооантропонозными инфекциями, где создаются наиболее благоприятные условия для существования природных очагов; на 23,2% территории региона сложилась напряженная ситуация; 21,0% – удовлетворительная ситуация и допустимая – 23,2% и относительно благоприятная ситуация характерна для 16,3% территории края.

Для выявления вклада экологических факторов в уровень заболеваемости нами проведен корреляционный анализ между интегральными показателями экологической оценки ситуации и показателями заболеваемости природно-очаговыми болезнями населения.

Анализ результатов показал, что между комплексным показателем экологической ситуации и показателями заболеваемости природно-очаговыми болезнями населения имеется положительная связь слабой силы ( $r = 0,28$ ,  $p = 0,95$ ), но с показателями интенсивности использования лесных ресурсов она находится на уровне средней ( $r = 0,62$ ,  $p = 0,95$ ). Это подтверждается результатами исследований Р.Г. Кузьминовой, проведенными в Коми-Пермяцком автономном округе [4].

**Выводы.** Из множества факторов, формирующих экологические проблемы, основное влияние на распространение очагов клещевого энцефалита оказывают прямые воздействия на природные комплексы (вид растительности, лесистость, распаханность территории), в то время как косвенные факторы (загрязнение атмосферы, воды и др.) не играют определяющей роли. Этим объясняется наличие слабой связи между комплексным показателем экологической ситуации и показателями заболеваемости природно-очаговыми болезнями населения. Следовательно, при изучении вклада экологической ситуации в формирование природно-очаговой заболеваемости достаточно изучать только прямые факторы (состояние леса, земель, почв).

## Список литературы:

1. *Воронов А.Г.* Биogeография и оздоровление территорий // Биogeография и народное хозяйство. – М., 1970. – 24-31 с.
2. *Двинских С.А., Зуева Т.В., Тереханова Т.А.* Оценка экологической ситуации в Пермской области // География и природные ресурсы. – 2007. – № 1. – С. 43–51.
3. *Кочуров Б.И.* География геоэкологических ситуаций (экодиагностика территории). – М., 1997. – 156 с.
4. *Кузьминова Р.Г.* Ландшафтные особенности Коми-Пермяцкого автономного округа в связи с природной очаговостью болезней человека // Вопросы физической географии и геоэкологии Урала: межвуз. Сб. научн. Тр. / Пермский Государственный Университет. – Пермь, 2006. – С. 170с.
5. *Малхазова С.М.* Медико-географический анализ территорий: картографирование, оценка, прогноз. – М.: Научный мир, 2001. – 240 с.
6. *Неулыбина А.А., Иванова Н.В., Черных И.А.* География Пермской области. – Пермь: Пермское книжное издательство, 1984. – 134 с.
7. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Пермском крае в 2010 году: Государственный доклад. – П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2010. – 253 с.
8. *Равдоникас О.В.* О ландшафтных предпосылках и содержании явления очаговости инфекционных заболеваний // Медицинская география. – М., 1976. – С. 31-39.
9. *Чазов Б.А.* Физико-географическое районирование Пермской области // Природное и сельскохозяйственное районирование СССР. Вопросы географии. – М., 1961. – Сб. 55. – С. 55–67.
10. *Чазов Б.А.* Природные условия мелиорации в Пермской области. – Пермь, 1978. – 203 с.
11. *Черкасский Б.Л.* Преобразование природы и здоровье человека. – М.: Мысль, 1981. –175с.

**Двинских Светлана Александровна** – доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой гидрологии и охраны водных ресурсов, Пермский государственный научно-исследовательский университет, г.Пермь, ул. Букирева, 15  
Тел. (342) 239-63-59, *e-mail*: [dvins@mail.ru](mailto:dvins@mail.ru)

**Зуева Татьяна Вениаминовна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей гигиены и экологии человека ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А.Вагнера Минздравсоцразвития России, г.Пермь, 614990 ул.Петропавловская, 28, тел. (342) 235-11-35,  
*e-mail*: [zueva48@mail.ru](mailto:zueva48@mail.ru)

**Зеленина Евгения Сергеевна** – соискатель кафедры гидрологии и охраны водных

ресурсов ПГНИУ, г. Пермь, ул. Букирева, 15  
Тел. (342) 239-63-59, *e-mail*: [evgzelenina@rambler.ru](mailto:evgzelenina@rambler.ru)