

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Алтайский государственный университет

И. Н. Ротанова, Е. В. Селезнева, Л. Е. Долгачева

Экологическое картографирование

Учебно-методическое пособие

Часть 1

Барнаул 2025

сведения об издании

УДК 528.9(075.8)

ББК 26.17я73

Р 79

Авторы:

Ирина Николаевна Ротанова,
Елена Владимировна Селезнева,
Людмила Евгеньевна Долгачева

Рецензент:

Татьяна Викторовна Байкалова, доц. каф. физ. географии и геоинформ.
систем Института географии АлтГУ, канд. геогр. наук

Р 79 Ротанова, И. Н. Экологическое картографирование. Учебно-методическое пособие. Часть 1 / И. Н. Ротанова, Е. В. Селезнева, Л. Е. Долгачева; Алтайский государственный университет. – Барнаул: АлтГУ, 2025. – CD-R (1,6 Мб). – Систем. требования: Intel Pentium 1,6 GHz и более; 512 Мб (RAM) ; Microsoft Windows 7 и выше ; Adobe Reader. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

Учебное электронное издание

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Экологическое картографирование» предназначено для студентов института географии, обучающихся по направлениям подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» и 05.03.02 «География». Содержание пособия позволяет сформировать навыки проведения исследования в сфере экологического картографирования.

Учебно-методическое пособие содержит задания к практическим занятиям по курсу «Экологическое картографирование».

© И. Н. Ротанова, Е. В. Селезнева, Л. Е. Долгачева, 2025

© Алтайский государственный университет, 2025

производственно-технические сведения

Публикуется в авторской редакции

Верстка: М. В. Хмелинина

Дата подписания к использованию: 27.01.2025

Объем издания: _1,6_ Мб

Комплектация издания: 1 CD-R

Тираж 25 дисков

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

656049, Барнаул, пр. Ленина, 61

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
Практическое задание № 1. Анализ карт экологического и природоохранного содержания	6
Практическое задание № 2. Анализ карт экологического состояния урбогеосистем. Экологическое картографирование в градостроительном проектировании	8
Практическое задание № 3. Составление картосхемы атмосферного загрязнения	19
Практическое задание № 4. Составление картосхемы загрязнения водных объектов.....	21
Практическое задание № 5. Составление картосхемы загрязнения почвенного покрова	20
Практическое задание № 6. Составление карты заболеваемости населения	23
Заключение	30
Библиографический список	31
Приложение	30

ВВЕДЕНИЕ

Экологические карты имеют большое практическое значение для познания комплекса природных условий с целью решения как научно-исследовательских задач, так и задач хозяйственного развития регионов, рационального использования природных ресурсов, обеспечения мероприятий по их эксплуатации - природопользованию. Формирование в картографии экологического направления непосредственно связано с развитием эколого-географических (геоэкологических) исследований.

Создание экологических карт относится к приоритетным направлениям тематического картографирования.

Создание экологических карт осуществляется двумя путями:

- по результатам проведения полевых съемочно-картографических работ (полевое картографирование);
- лабораторное составление карт по источникам (камеральное картографирование).

Целью дисциплины «Экологическое картографирование», является освоение современных методик оценки экологического состояния окружающей среды посредством картографирования территории, получения наглядной и адекватной пространственной интерпретации результатов эколого-географических исследований.

Дисциплина направлена на формирование у студентов экологического и природоохранного мировоззрения.

В учебно-методическое пособие включены задания для камеральных практических занятий по дисциплине «Экологическое картографирование», посвященные составлению карт экологического содержания различных тематических направлений.

Практическое задание № 1.

Анализ карт экологического и природоохранного содержания

Цель задания: Получение навыков в анализе содержания карт экологического содержания. Знакомство с принципами построения легенд экологических карт.

Указания к выполнению задания:

1. Выписать название карты и выходные данные (масштаб, год и место издания, названия научных и производственных организаций, подготовивших карту; фамилии авторов, указания на источники составления и иные сведения, помещенные на полях карт) (Приложение).

2. Изучить легенду карт и определить ее тип:

1) элементарная легенда с односторонней характеристикой отдельных элементов природы или социально-экономических особенностей местности; использование количественных или качественных показателей;

2) комбинированная легенда, содержащая несколько показателей одного явления; часть комбинированной легенды, передающая определенные качественные и количественные показатели картографируемого явления;

3) типологическая легенда, основанная на научных классификациях данного явления;

4) комплексная легенда, совмещающая показ двух или нескольких компонентов природы или социально-экономических особенностей территории; части легенды.

3. Отметить особенности построения легенды: в виде текстовых описаний; табличного вида с расположением характеристик по горизонтали и вертикали; выделение классификационных подразделений шрифтом или иным методом; использование абсолютных и условных шкал, непрерывных или ступенчатых.

Описать цветное и штриховое оформление легенды, выделить использованные графические приемы.

4. Определить способы изображения явлений, используемые на данной

карте. Отметить их модификации.

5. Методика создания данного вида карт (полевые съемки с последующим созданием карт обзорных масштабов; интерпретация содержания общегеографических или смежных по тематике тематических карт; обработка многолетних наблюдений на стационарах; использование статистических данных и другие методики).

6. Вариации содержания данного вида карт. Основные и частные карты. Использование типологических классификаций в данном виде картографирования.

7. Прочитать содержание карты и установить общие закономерности распространения картографируемого явления. Отметить удачные и неудачные примеры использования способов изображения на карте (трудности в прочтении содержания карты).

Структура описания содержания карты

7.1. Природа

- Физико-географическое районирование территории
- Ландшафтная структура
- Характеристика климата
- Неблагоприятные природные процессы и явления.

7.2. Население и хозяйство

- Социальная структура населения
- Территориальная структура народно-хозяйственного комплекса.

7.3. Покомпонентные характеристики

- Недра и минеральные ресурсы
- Использование водных ресурсов
- Состояние атмосферного воздуха
- Использование земельных ресурсов
- Использование растительного и животного мира (условия и ресурсы, загрязнение, санитарно-гигиеническая оценка качества, объемы выбросов, мероприятия по охране и рациональному использованию).

7.4. Комплексные оценки

- Интегральная оценка конфликтности ситуации
- Регламентация природопользования
- Неинфекционная заболеваемость
- Интегральная гигиеническая оценка загрязнения окружающей

среды

- Рекреационный комплекс

7.5. Природоохранная стратегия и ее реализация.

Практическое задание № 2.

Анализ карт экологического состояния урбогеосистем. Экологическое картографирование в градостроительном проектировании

Цель задания: Выбрать способы изображения для одной из указанных ниже экологических карт, дать краткое обоснование избранных способов и разработать систему условных обозначений.

Результат работы: графически оформленная легенда и краткий текст с обоснованием выбора способов картографического изображения.

Вариант №1. Карта оценки экологического состояния лесов.

Содержание карты:

1. Контуры лесов.

2. Районирование по пяти лесобразующим породам: ель, сосна, береза, ольха, тополь.

3. Таксономическая нумерация в соответствии с лесохозяйственным устройством территории: номера кварталов ГЛФ, номера кварталов регионального управления лесами, номера кварталов межлесхозных насаждений.

4. Степень угнетенности леса по четырем категориям:

- здоровые леса;
- ослабленные (поврежденные);
- сильно ослабленные (сильно поврежденные);

- отмирающие;
- сухостой.

5. Особо охраняемые лесные территории: заказники, заповедники.

6. Места промышленных и несанкционированных вырубок, гарей.

Справка. Составление лесных карт относится к основным задачам лесоустройства. Лесные карты являются составной частью проекта организации и развития лесного хозяйства лесохозяйственного предприятия и выполняются по результатам полевых лесоустроительных работ на каждый объект лесоустройства. Составление лесных карт, документов по инвентаризации и учету лесного фонда относятся к основным задачам лесоустройства. Лесные карты обеспечивают получение достоверной и разносторонней информации о лесных ресурсах, создание и систематическое обновление информационной базы данных по лесному фонду, составление документов по инвентаризации и учету лесов, лесных карт. Лесные карты, как на бумажных, так и на электронных носителях являются составной частью проектов организации и ведения лесного хозяйства лесохозяйственных предприятий и изготавливаются в результате проведения лесоустроительных работ на каждый объект лесоустройства. Все изготавливаемые при лесоустройстве лесные карты предназначены для решения задач лесохозяйственного производства, лесопользования и отраслевого управления.

Вариант №2. Почвенно-экологическая карта.

Содержание карты:

1. Распространение генетических типов почв.
2. Распространение комплексов и сочетаний почв.
3. Овражно-балочная сеть: промоины, растущие овраги, зрелые овраги, балки.
4. Основные структурные линии рельефа: уступы, бровки, подошвы склонов.
5. Степень эродированности почв по четырем категориям: сильная, средняя, слабая, защищенные (неэродированные) почвы.

Справка. Карта почвенно-экологического районирования и легенда к ней содержат обширную и разностороннюю информацию о составе и структуре почвенного покрова и его зонально-региональных особенностях, характере растительности, рельефа, почвообразующих пород, параметрах атмосферного и почвенного климата, а также о качестве и современном использовании почвенного покрова. Систематизируя и обобщая разнообразие почвенного покрова на разных уровнях организации в тесной связи со всеми экологическими факторами его дифференциации, карта позволяет не только отразить всю сложность строения почвенного покрова, но и объяснить её с точки зрения законов генезиса и географии почв.

Почвенно-экологическое районирование используется в качестве базового для разработки различных специальных видов районирования: земельного, природно-сельскохозяйственного, агроландшафтного, комплексного почвенно-агромелиоративного, почвенно-агрохимического и других, направленных на рациональное использование земельных ресурсов и сохранение почвенного покрова страны.

Вариант №3. Комплексная экологическая карта.

Содержание карты:

1. Среднегодовые фоновые индексы загрязнения атмосферы (ИЗА).
2. Коэффициенты разбавления (отношение суммарных объемов сточных вод к стоку воды на соответствующих участках рек в летнюю межень).
3. Классы вод по многолетним данным мониторинга (определенные в пунктах постоянного наблюдения за водотоками): умеренно загрязненные, загрязненные.
4. Использование земель: залесенные территории, сельскохозяйственные земли, селитебные земли.
5. Особо охраняемые природные территории и их номера по списку.

Справка. Основное содержание любой комплексной экологической карты - оценка современной ландшафтной структуры и свойств ландшафтов, имеющих важное значение для жизнедеятельности человека. Эти свойства, или факторы,

определяются как экологически значимые, зависящие от особенностей самих ландшафтов и оцениваются с точки зрения их изменений. Многие исследователи в настоящее время разделяют мнение, что созданный таким образом тип карт наиболее полно характеризует изменение природных условий и систем жизнеобеспечения (геосистем) в пространственно-временном выражении.

Вариант №4. Карта загрязнения атмосферы развитого в промышленном отношении региона, имеющего собственное административное деление.

Содержание карты.

1. Местоположение основных загрязняющих предприятий с указанием названия. Обеспеченность предприятий очистными сооружениями. Класс опасности предприятий.

2. Общее количество выбросов в тыс. тонн по административным районам, степень их очистки (в % к общему количеству). Виды выбрасываемых веществ (CO, SO₂, NO₂, углеводороды, твердые, прочие).

3. Комплексный индекс загрязнения атмосферы по региону в целом. Шестиступенчатая шкала: менее 0,06; 0,06 – 0,07; 0,07 – 0,08; 0,08 – 0,09; 0,09-0,1; 0,1 и более.

Справка. Атмосфера как наиболее динамичная среда характеризуется сложной пространственно-временной динамикой уровней содержания примесей. В каждый данный момент времени уровень загрязненности атмосферы над некоторой территорией или в той или иной точке определяется балансом по отдельным поллютантам и их совокупности. При этом динамика выделения разных веществ часто определяется ходом одних и тех же производственных и естественных процессов. Поля концентраций отдельных ингредиентов непрерывно меняются, причем не только в силу неравномерности поступления поллютантов, но и вследствие турбулентного характера их переноса. Воздушный поток, взаимодействующий с неровной подстилающей поверхностью, носит не стационарный, а квазипериодический характер, что проявляется в попеременном усилении и ослаблении циркуляции вокруг зданий и иных неровностей, с периодическим формированием и срывом вихрей с их подветренных кромок.

Поэтому в каждой точке, на каждой территории ход концентраций отдельных ингредиентов и общего уровня загрязненности имеет некоторую специфику.

Вариант №5. Карта экологической оценки состояния вод крупного региона, имеющего собственное административное деление.

Содержание карты:

1. Местоположение основных загрязняющих промышленных и сельскохозяйственных предприятий с указанием названия. Обеспеченность предприятий очистными сооружениями. Класс опасности предприятий.

2. Общее количество сбросов в млн. куб. м по административным районам. Степень очистки сбросов (в % к общему количеству). Классы сбрасываемых стоков: без очистки, недостаточно очищенные, нормативно очищенные, нормативно чистые без очистки.

3. Коэффициенты разбавления (отношение суммарных объемов сточных вод к стоку воды на соответствующих участках рек в летнюю межень) по речным бассейнам третьего порядка.

Справка. Загрязнение водных объектов, так же как и загрязнение атмосферы, сложный, многофакторный и весьма динамичный процесс. Экологическое состояние водоемов складывается в результате взаимодействия факторов самоочищения и техногенной нагрузки и определяется, главным образом, путем стационарных и экспедиционных исследований. Показатели экологического состояния водоемов включают значительное число гидрохимических и гидробиологических характеристик, таких, как содержание взвешенных веществ, плавающие примеси, запахи и привкусы, окраска, температура, pH, минерализация, растворенный кислород, биохимическое потребление кислорода, содержание бактерий, содержание токсичных веществ. Концентрации различных загрязняющих веществ, присутствующих в водной среде, характеризуются сложной временной динамикой и зависят от: • интенсивности поступления в водоемы; скорости процессов самоочищения и осаждения объема водной массы, характера и скорости ее движения. Каждый из перечисленных факторов загрязнения относительно независим от других и

обладает собственной динамикой. Загрязняющие вещества поступают в водоемы со сточными водами от промышленных и сельскохозяйственных предприятий, коммунально-бытовой сферы, с поверхностным стоком за счет смыва с загрязненных территорий, при осаждении из атмосферы, от вторичных химических процессов трансформации поллютантов, от естественных источников.

Вариант №6. Ландшафты и оценка экологических ситуаций. Карта составляется на относительно крупный регион.

Содержание карты:

1. Виды ландшафтов (пяти категорий).
2. Комплексные оценки экологических ситуаций: относительно благоприятные, удовлетворительные, умеренно напряженные, напряженные, умеренно напряженные в городах, напряженные в городах.
3. Источники повышенной экологической опасности: действующие АЭС, места проведения подземных ядерных взрывов, ядерные полигоны, месторождения урана и предприятия по его первичной обработке.

Справка. Под выявлением экологических ситуаций подразумевается: пространственная локализация экологических проблем; установление перечня (набора) экологических проблем; определение комбинаций (сочетания) экологических проблем и отнесение выявленного ареала к той или иной степени остроты экологической ситуации. Таким образом, процесс выявления и картографирования экологических проблем и ситуаций взаимосвязан и неделим.

В целом последовательность этапов разработки карт экологических ситуаций включает 5 этапов:

1. определение субъекта оценки и картографирования, масштаб исследования;
2. формулировка цели (постановка задачи, выбор критериев оценки);
3. определение территориального каркаса, территориальных единиц

(индивидуальное районирование – проблемные ареалы) «жесткий» территориальный каркас (ландшафтные выделы, контуры использования земель и т.д.);

4. оценка (оценивание выявленных территориальных единиц по благоприятности их свойств для данного субъекта), разработка оценочных шкал, проведение оценивания;

5. разработка картографической модели, знаковых систем, проектирование легенды, пояснительных.

С учетом наличия исходной информации, разработаны два алгоритма составления карт экологических ситуаций: при отсутствии необходимых количественных данных и при достаточном информационном обеспечении. Оба варианта предлагают представление исходной информации в картографической форме в виде одномасштабных карт. В первом случае используются аналитические (географические) экспертные оценки, во втором - метод формализованных оценок.

Вариант №7. Современные экологические изменения поверхностных вод суши.

Содержание карты:

1. Экологическая ситуация по качеству вод: умеренно острая, острая, очень острая.

2. Сильное истощение вод.

3. Ареал истощения и загрязнения малых и средних рек.

4. Местоположение постоянных постов наблюдения за состоянием поверхностных вод. Классы вод по многолетним данным мониторинга.

Справка. Концентрации различных загрязняющих веществ, присутствующих в водной среде, характеризуются сложной временной динамикой и зависят от:

а) интенсивности поступления в водоемы;

б) скорости процессов самоочищения и осаждения;

в) объема водной массы, характера и скорости ее движения.

Объемы сточных вод определяются ходом процессов их образования и накопления на предприятиях и в быту. Особенностью процессов загрязнения водных объектов является резкая изменчивость, связанная с возможностью залповых сбросов из емкостей-накопителей, как технологически обусловленных, так и аварийных.

Интенсивность процессов самоочищения зависит от состояния экосистемы водоема, температуры воды и скорости течения. Объемы воды в водных объектах зависят от комплекса гидрологических факторов и характеризуются внутри- и межгодовой изменчивостью. Формирование сравнительно повышенных уровней загрязнения отмечается в следующих случаях:

- а) при относительно стабильном поступлении загрязнения и пониженном расходе воды;
- б) при массированном поступлении загрязнений с поверхностным стоком, во время весенних и дождевых паводков;
- в) при залповых сбросах, вне зависимости от состояния водоема.

Вариант №8. Карта загрязнения почв тяжелыми металлами крупного промышленного города.

Содержание карты:

1. Основные промышленные предприятия-загрязнители. Класс опасности предприятий.
2. Структура отходов промышленного производства (выбросы, сбросы, твердые отходы) по основным предприятиям-загрязнителям.
3. Шкала значений суммарных показателей (Z_c) в фоновых концентрациях: допустимое (менее 8), повышенное (8-16), умеренно опасное (16-32), опасное (32-128), чрезвычайно опасное (более 128).

Справка. Загрязнение тяжелыми металлами окружающей среды становится все более серьезной проблемой и вызывает серьезную озабоченность из-за негативных последствий, которые оно вызывает во всем мире. Эти неорганические загрязнители выбрасываются в воду, почву и в атмосферу из-за быстро растущего сельского хозяйства и металлургической промышленности,

неправильной утилизации отходов, удобрений и пестицидов. Некоторые металлы влияют на биологические функции и рост, в то время как другие металлы накапливаются в одном или нескольких органах, вызывая множество серьезных заболеваний, в том числе и рака. Под картами загрязненности почв следует понимать уменьшенное изображение на плоскости типичного, обобщенного математически определенного распределения загрязненных в различной степени почв и их сочетаний. Карты загрязненности являются разновидностью почвенных карт, которые относятся к группе тематических. На тематических картах наиболее полно изображается основной картографируемый объект, в данном случае почвы, загрязненные различными ингредиентами. Другие компоненты ландшафта выделяются (картографируются) менее подробно, более обобщенно либо вообще не отражаются на карте.

Составление карт загрязненности почв проводится после просмотра и аналитической обработки собранных в полевых условиях образцов почв и сопоставления всех собранных материалов с имеющимися литературными, отчетными и другими данными об объекте исследований.

Процесс составления карт загрязненности почв складывается из следующих стадий:

- 1) подготовки топографической основы;
- 2) разработки шкалы степени загрязнения почв;
- 3) корректировки почвенных контуров на основании полевых работ и других материалов, нанесение контуров загрязненных почв и дополнительных обозначений на подготовленную топографическую основу;
- 4) оформления карты и дополнительных обозначений, характеризующих условия загрязнения почв.

Вариант №9. Карта радиационной обстановки крупного промышленного города.

Содержание карты:

1. Участки радиоактивного загрязнения: дезактивированные; не подлежащие дезактивации; связанные с выходами на дневную поверхность

горных пород с повышенным содержанием естественных радионуклидов; связанные с естественными радионуклидами, содержащимися в гранитной облицовке набережных, памятников, зданий.

2. Значения мощности дозы гамма-излучения точечных (не выражающихся в масштабе) источников четырех категорий: 0 – 1000 мкР/ч, 1 – 10 мР/ч, 10 – 100 мР/ч, 100 – 1000 мР/ч.

3. Шкала мощности дозы гамма-излучения шестиступенчатая: 6-8, 8-10, 10-12, 12-16, 16-20, 20-25 (мкР/ч).

Справка. Радиационное картографирование - наука о способах сбора, анализа и картографического представления информации о состоянии зараженной среды, т.е. о радиационной обстановке. Радиационное картографирование представляет собой «стыковую» дисциплину и образует сложное единство методов получения и территориальной интерпретации данных о состоянии окружающей среды и общекартографических приемов географически корректного отображения информации. Основное отличие радиационного картографирования состоит в том, что его развитие не ограничивается собственными отраслевыми рамками, а проявляется в внедрении как экологического элемента в смежные тематические области, так и внедрении разных тематик в экологическую сферу. Особенно радиационное картографирование стало актуально в последние 40 лет, когда угроза серьезного ухудшения окружающей среды стала очевидной.

Радиационное картографирование можно разделить на несколько взаимосвязанных частей. Одной из основных частей радиационного картографирования является сбор данных, получаемых из различных источников, таких как дистанционное зондирование, статистические и полевые исследования. Для этой части требуется максимальная в пределах погрешности точность, достоверность и актуальность, ведь от этого зависит информационная ценность готового продукта. Еще одной, немаловажной частью является анализ представленных данных, с последующей оценкой их. Так же, сюда относят интеграцию, территориальную интерпретацию и создание тематических карт,

показывающих текущее состояние радиационной обстановки и воздействия, оказываемые на нее, степень ее загрязнения; размещение занимаемых ее природных территорий.

Вариант №10. Медико-экологическая карта крупного промышленного города.

Содержание карты:

1. Местоположение детской поликлиники и ее номер.

2. Общая заболеваемость детей по территориям, обслуживаемым детскими поликлиниками, трехступенчатая шкала: 12000 – 17000, 17000 – 20000, 20000 – 30000.

3. Смертность детей до 1 года на 1 тыс. родившихся, три категории: 5,0 – 10,9; 11,0 – 16,4; 16,5 – 27,0.

Справка. Медико-географические карты отображают: состояние и качество окружающей среды, проявляющиеся в неблагоприятном влиянии на здоровье населения; географические (природные, социально-бытовые и производственные) предпосылки болезней человека, свойственные природным и производственным территориальным комплексам, их сочетания и условия проявления; природные лечебные ресурсы и возможности их рационального использования. Основным предметом медико-географического картографирования; факторы среды, как позитивно, так и негативно влияющие на здоровье человека.

Карты, представляющие факторы среды или результаты их воздействия (патологии), могут быть отнесены к разным группам медико-географической классификации (Руководство по медицинской географии, 1993): собственно медико-географические карты и близкие к ним по содержанию оценочные карты окружающей среды, отображающие природные и социальные предпосылки болезней; нозогеографические карты, характеризующие фактическое распространение болезней; карты здоровья населения. Медико-географические карты отображают ареалы со специфическими медико-географическими условиями (предпосылки болезней или стимуляторы здоровья). В зависимости от происхождения предпосылок выделяют медико-географические карты

природной среды, социальной среды, а также карты медико-географического районирования.

Практическое задание № 3.

Составление картосхемы атмосферного загрязнения

Цель задания: Составить картосхему выбросов в атмосферу и проанализировать ситуацию, характеризующую загрязнение воздуха картографируемой территории.

Указания к выполнению задания:

1. Подготовительный этап:

- Дополните таблицу исходных данных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в соответствии с указанным персональным вариантом (табл. 1).
- Вычертите картографическую основу модельной территории для отображения ситуации.

2. Проектирование карты. Выполнить расчет поля загрязнения (рис. 1).

Поле загрязнения атмосферного воздуха от выбросов загрязняющих веществ в атмосферу – это площадь распространения загрязняющих веществ. Поле загрязнения строится на основе розы ветров. В розу ветров заложена информация о повторяемости ветра по румбам («откуда дует ветер»): с – 3; с-з – 5; с-в – 2; ю – 4; ю-з – 5; ю-в – 2; з – 7; в – 2. Для построения поля загрязнения информация о повторяемости ветра интерпретируется в информацию «куда дует ветер», т.е. строится обратная роза ветров. При построении поля загрязнения использовать масштаб в 1 см 100 тонн поллютантов.

Содержание карты: источники загрязнения атмосферы, выбросы загрязняющих веществ – количество и качество, поля загрязнений.

Способы изображения: Источники загрязнения – промышленные предприятия – локализованный символический значок. Для показа количества и качества загрязняющих веществ использовать круговую диаграмму, величина окружности которой показывает общий валовый выброс источника в тоннах/год,

а сектор в окружности – долю каждого загрязняющего вещества в общем объеме выбросов. Загрязняющие вещества показать способом качественного фона (цветом или штриховкой). Для наглядности количество отображаемых загрязняющих веществ не должно превышать 7.

Ответить на вопросы:

1. Какое предприятие оказывает наиболее негативное воздействие на город?
2. Правильно ли расположены предприятия относительно города, относительно других локаций?
3. Происходит ли усиление воздействия за счет наложения полей загрязнения?
4. Какие загрязняющие вещества в этом участвуют?

Таблица 1. Данные выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Источник выбросов в атмосферу	Общий валовый выброс, т/год	Загрязняющие вещества	Количество загрязняющих веществ, т/год
Машиностроительный завод (МЗ)		Пыль неорганическая Окись углерода Окислы азота Окись марганца Хром Щелочь	600 + 100N 300 150 100 30 20
ТЭЦ		Окислы азота Сернистый ангидрид Сажа Окислы ванадия	500 + 100N 300 + 100N 400 100
Химический завод (ХЗ)		Хлор Метанол Аммиак Окислы азота Бром Йод Серная кислота Окись углерода	400 + 100N 20 200 20 + 10N 10 10 300 300 + 100 N
Кирпичный завод (КЗ)		Окись марганца Пыль неорганическая Кремний	600 + 100N 300 + 10N 80

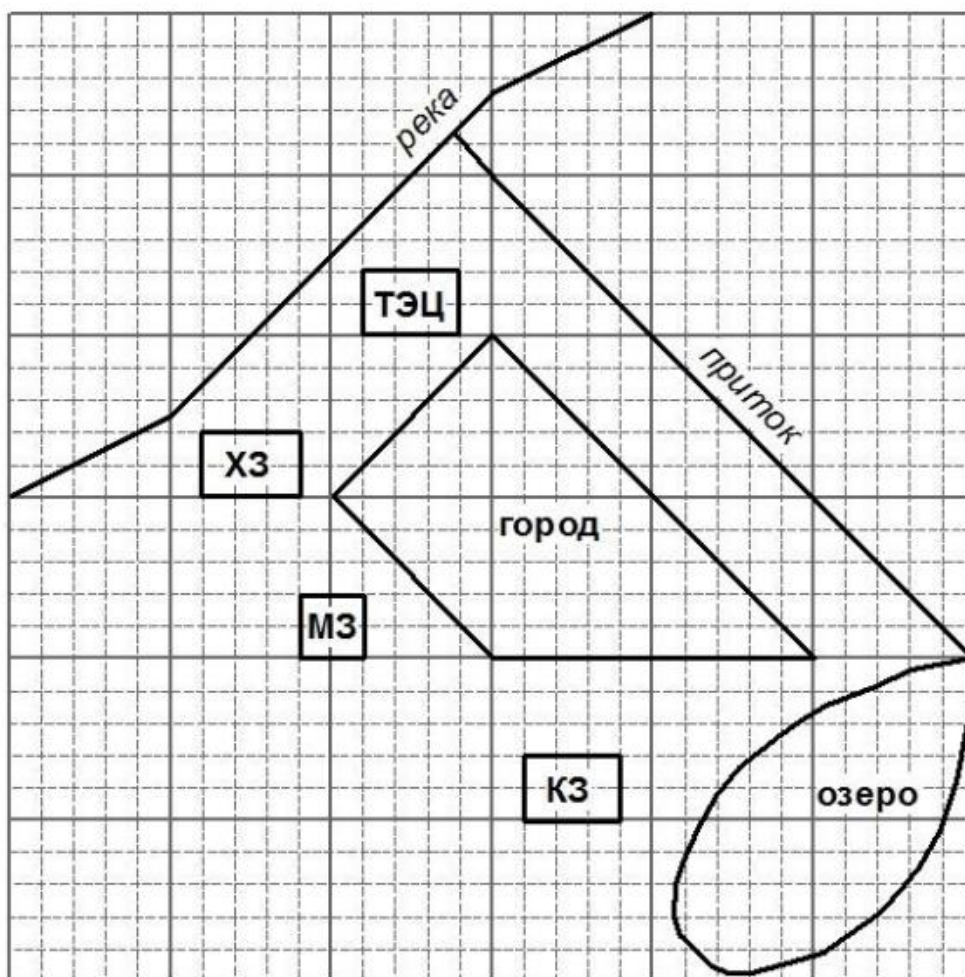


Рисунок 1. Картографическая основа для выполнения задания

Практическое задание № 4. Составление картосхемы загрязнения водных объектов

Цель задания: Составить карту сбросов сточных вод и проанализировать ситуацию, характеризующую загрязнение водных объектов.

Указания к выполнению задания:

1. Подготовительный этап:

- Дополните таблицу исходных данных сбросов сточных вод в соответствии с персональным вариантом (табл. 2).
- Вычертите картографическую основу модельной территории для отображения ситуации.

2. Проектирование карты (рис. 2).

- Построение шкалы сбросов сточных вод и отображение загрязнения (нарастающего объема сточных вод) вдоль русла реки и притока (штриховкой или цветовым фоном).

- Построение столбчатых диаграмм сточных вод в устье притока и ниже притока *по отраслям промышленности и бытовым стокам*:

- энергетика;
- химическая;
- машиностроительная;
- стройматериалы;
- прочие (бытовые);

с отражением степени очистки воды:

- сбрасываемых без очистки – 25%;
- условно очищенных – 30%;
- очищенных – 45%.

Содержание карты: источники сброса сточных вод, объем сбросов сточных вод, санитарная оценка вод.

Способы изображения: Источники загрязнения – промышленные предприятия – локализованный символический значок. Для показа санитарной оценки использовать столбчатую диаграмму, величина столбца которой показывает общий сброс источника в тоннах/год, а сектор в столбце – степень очистки вод.

Таблица 2. Данные сбросов сточных вод

Источник сбросов сточных вод	Объем общего сброса, т/год
Машиностроительный завод (МЗ)	$2000 + N \times 100$
ТЭЦ	$1000 + N \times 100$
Химический завод (ХЗ)	$3000 + N \times 100$
Кирпичный завод (КЗ)	$1500 + N \times 100$
Город	2000

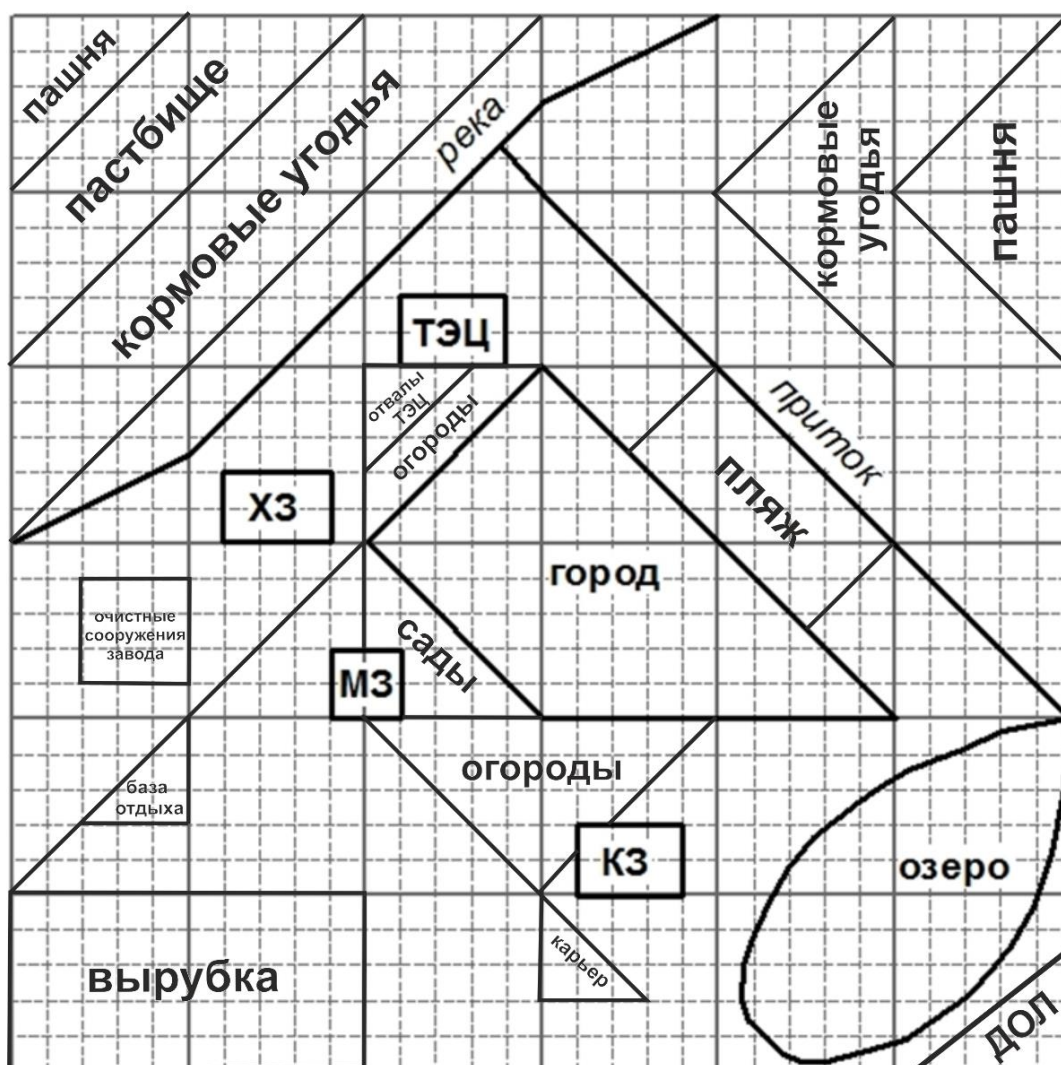


Рисунок 2. Картографическая основа для выполнения задания

Практическое задание № 5.

Составление картосхемы загрязнения почвенного покрова

Цель задания:

- показать загрязнение почв тяжелыми металлами: а) свинцом; б) цинком.
- составить легенду карты загрязнения почв.
- построить карту загрязнения почв.

Указания к выполнению задания:

Используя данные таблицы 3 и картографической основы (рис. 4) показать содержание свинца и цинка в почвенном покрове. При этом следует использовать способ изолиний. Изобразительные средства – линии разного цвета (для свинца – красного, для цинка – черного). Для наглядности, помимо линий,

часто используют цветовые шкалы. Для отображения загрязнения почв свинцом можно использовать одноцветную шкалу с изменяющейся насыщенностью цвета (например, красного). Тогда загрязнение почв цинком следует показывать, используя количественную штриховку (рис. 3).

Таблица 3. Содержание тяжелых металлов в почвенном покрове

№ точки отбора проб	Содержание тяжелых металлов в почвенном покрове, мг/кг	
	Свинец	Цинк
1	500	520
2	400	525
3	300	520
4	300	490
5	400	490
6	300	480
7	300	475
8	400	485
9	500	515
10	500	520
11	500	570
12	400	565
13	500	640
14	500	650
15	600	720
16	600	750
17	600	750
18	600	690
19	600	695
20	500	650
21	600	675
22	600	710
23	600	720
24	500	640
25	500	590
26	600	560
27	600	540
28	500	500
29	600	520
30	600	525

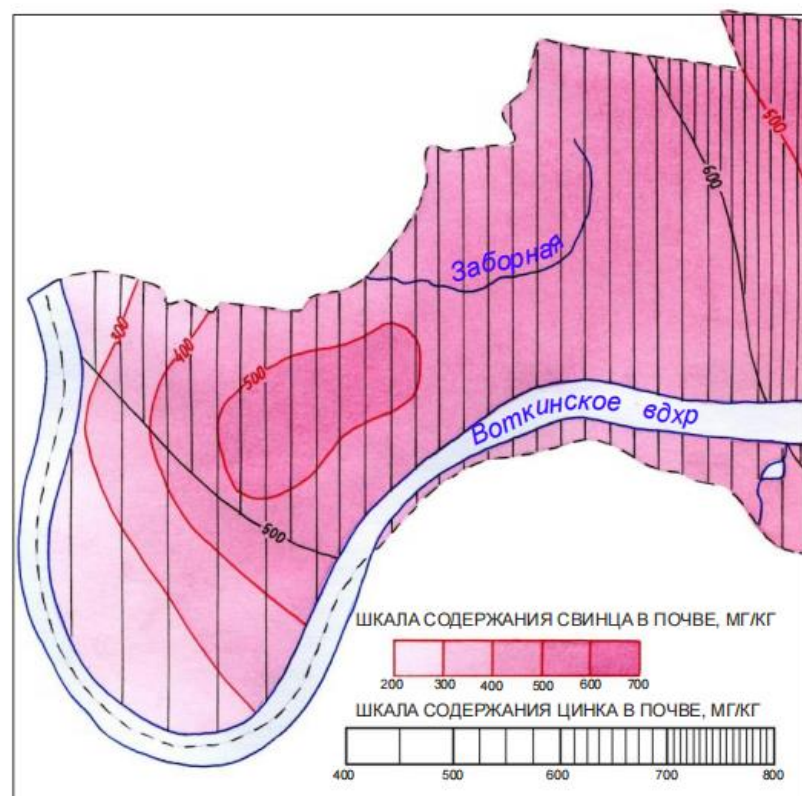


Рисунок 3. Фрагмент карты загрязнения почв

Точки отбора проб почв

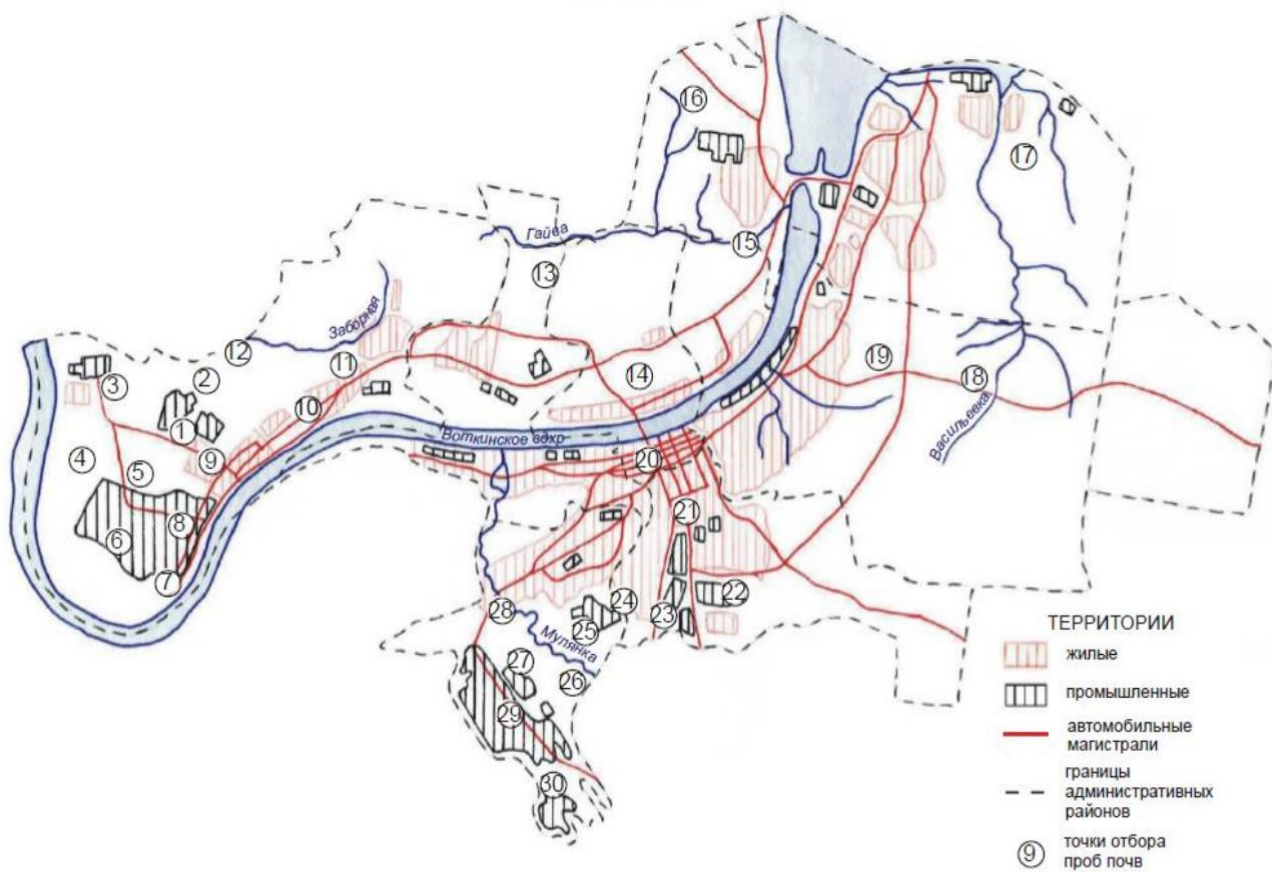


Рисунок 4. Картографическая основа для выполнения задания

Практическое задание № 6.

Составление карты заболеваемости населения

Цель задания:

1. Показать общую заболеваемость населения г. Перми (на 1000 жителей) по административным районам.
2. Отобразить количество заболевших и структуру заболеваний в районах города.
3. Составить легенду карты заболеваемости населения.
4. Построить карту заболеваемости населения.

Указания к выполнению задания:

Общую заболеваемость населения можно показать, используя способ картограммы. Графическим средством является интенсивность цвета (чем выше показатель заболеваемости в районе, тем интенсивнее цвет) или оттенки одной цветовой гаммы (рис. 5).

Для показа количества заболевших и структуры заболеваний в районах города нужно воспользоваться способом картодиаграмм. В качестве изобразительного средства использовать диаграмму – «розу». В центре окружности показать заболеваемость населения в районе города (число случаев в год). С помощью размера и качественной штриховки столбцов (лучей) отобразить число заболевших определенным классом болезней. Масштаб столбцов следует выбирать с учетом максимального и минимального значений заболеваемости населения и масштаба карты. Например для Кировского района г. Перми, максимальный показатель заболеваемости – 4100 случаев, а минимальный – 850, следовательно, можно взять масштаб: в 1 мм длины столбца 200 случаев. Тогда диаграмма будет выглядеть следующим образом (см. рис. 6). Итак, показав общую заболеваемость населения и построив диаграммы для всех районов города, получим карту заболеваемости населения.

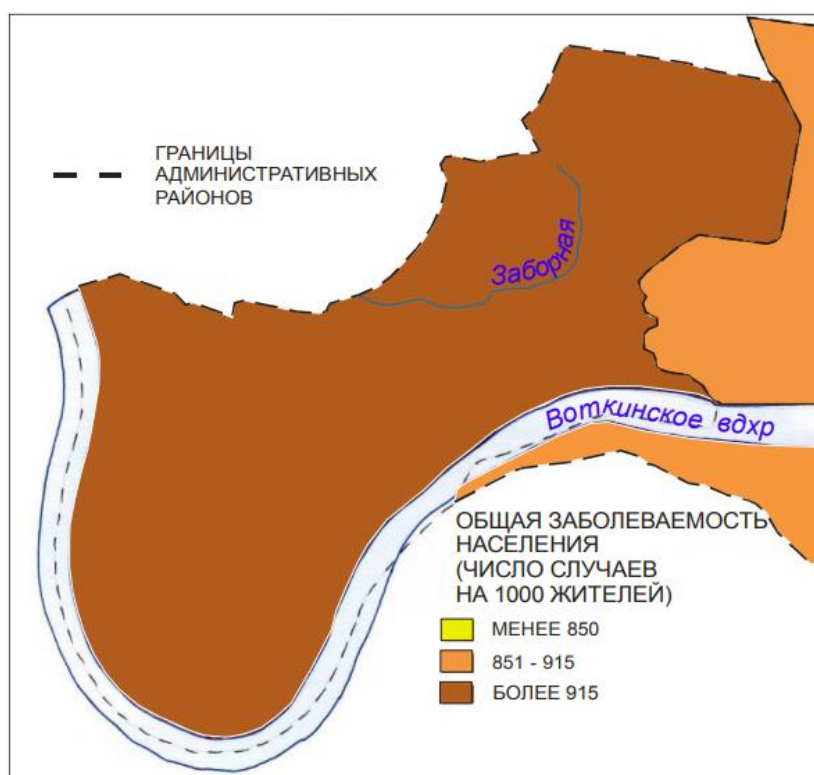


Рисунок 5. Фрагмент карты общей заболеваемости населения

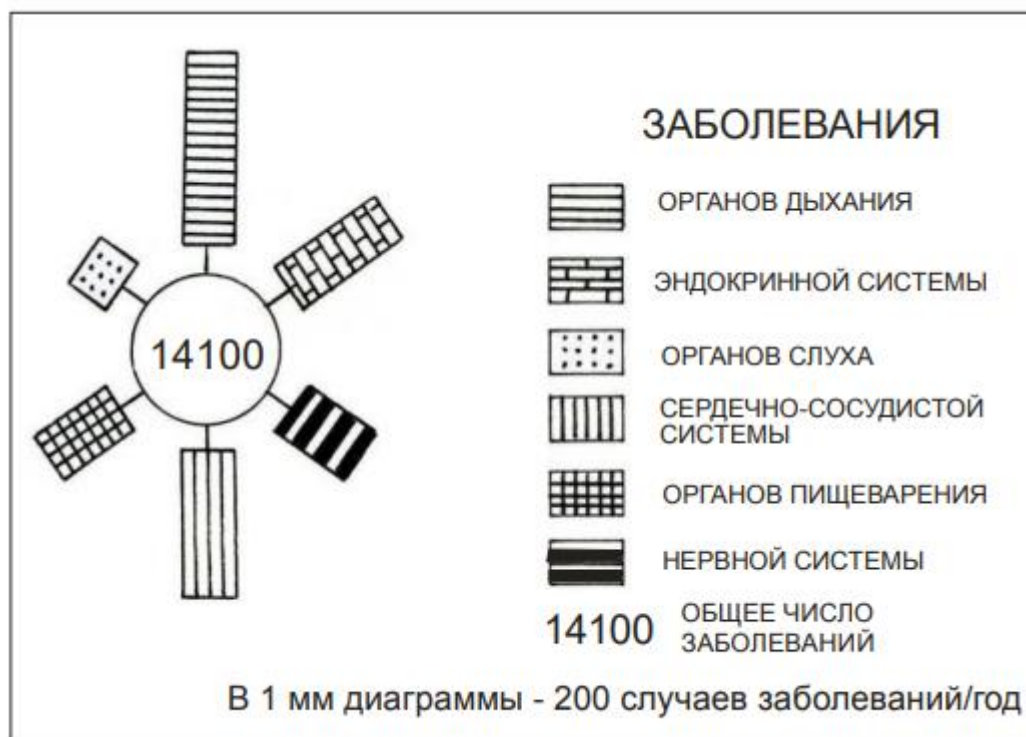


Рисунок 6. Качественная характеристика заболеваний

Таблица 4. Заболеваемость населения г. Перми

Нозология	Ленинский		Свердловский		Мотовилихинский		Индустриальный		Орджоникидз-ий		Кировский		Дзержинский	
	число случаев	число случаев на 1000 жителей	число случаев	число случаев на 1000 жителей	число случаев	число случаев на 1000 жителей	число случаев	число случаев на 1000 жителей	число случаев	число случаев на 1000 жителей	число случаев	число случаев на 1000 жителей	число случаев	число случаев на 1000 жителей
Болезни органов дыхания	3600	250	3900	260	3800	250	4000	270	3200	230	4100	290	3700	260
Болезни органов пищеварения	1500	100	1350	90	1400	97	1800	120	1200	85	1700	120	1000	75
Болезни органов слуха	700	50	900	65	700	54	1000	65	500	40	850	60	800	55
Болезни нервной системы	1600	115	1800	120	1400	97	1800	120	1250	90	1900	135	1350	100
Болезни эндокринной системы	2300	160	2200	150	2600	175	2800	190	2400	170	2550	170	2500	180
Болезни сердечно-сосудистой системы	2500	180	2750	180	2800	185	2650	175	2400	170	3000	210	2550	185
Всего/год	12200	855	12900	865	12700	858	14050	940	10950	785	14100	985	11900	855



Рисунок 5. Картографическая основа для выполнения задания

Заключение

Выполнение заданий данного учебного пособия позволяет обучающимся успешно решать проблемы, возникающие в процессе эколого-географического картографирования.

В рамках дисциплины «Экологическое картографирование» изучаются и применяются современные концептуальные основы и методологические подходы, направленные на пространственный анализ экологического состояния окружающей среды, оценку антропогенного воздействия и влияния последствий трансформации природно-территориальных систем на здоровье населения.

Библиографический список

Основная

1. Берлянт, А. М. Картография / А. М. Берлянт. - М. : Аспект-Пресс, 2001. - 336 с.
2. Богданова, М. Д. Мелкомасштабное почвенно-геохимическое картографирование : учебное пособие / М. Д. Богданова, И. П. Гаврилова, М. И. Герасимова, Географический факультет, - Москва : Географический факультет МГУ, 2008. - 97 с.
3. Кочуров, Б. И. Геоэкологическое картографирование: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Д. Ю. Шишкина, А. В. Антипова, С. К. Костовская, Издательский центр «Академия», 2009. - 216 с.
4. Стурман, В. И. Экологическое картографирование / В. И. Стурман. - М. : Аспект-Пресс, 2003. - 252 с.
5. Трофимов, В. Т. Инженерно-геологические карты : учебное пособие / В. Т. Трофимов, Н. С. Красилова, Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геологический фак. - М. : Ун-т Кн. дом, 2008. - 383 с.
6. Трофимов, В. Т. Эколого-геологические карты. Теоретические основы и методика составления: : учебное пособие / В.Т. Трофимов, Д. Г. Зилинг, М. А. Харькина и др. М. : Высшая школа , 2007. - 405 с..

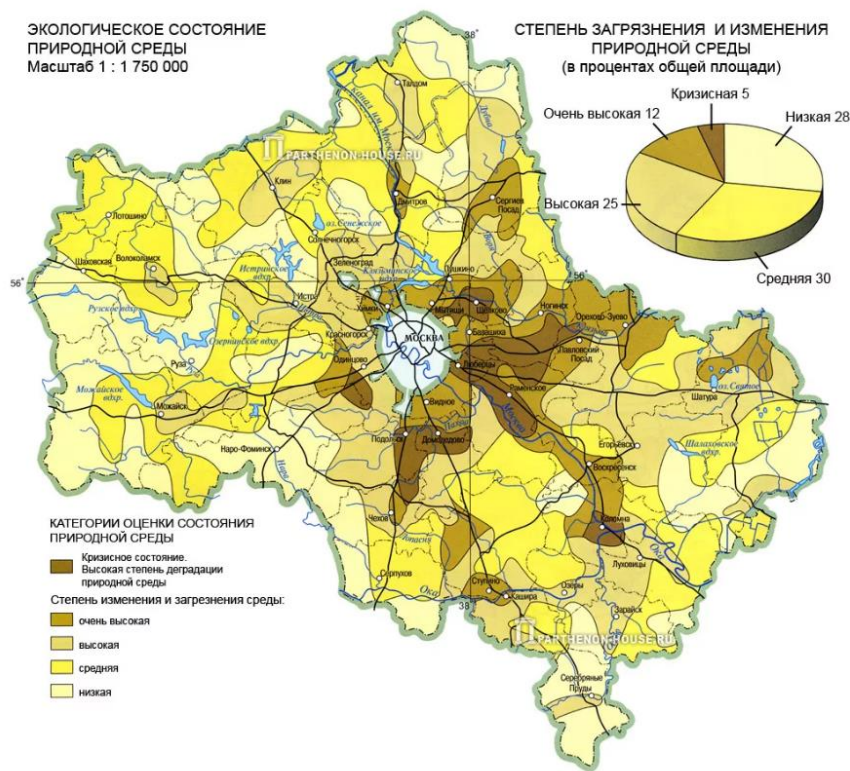
Дополнительная

1. Востокова, А. В., Оформление карт. Компьютерный дизайн / А. В. Востокова, С. М. Кошель, Л. А. Ушакова. - М. : Аспект-Пресс, 2002. - 288 с.
2. Комплексное экологическое картографирование (географический аспект) /под ред. Н. С. Касимова. М.: Изд-во МГУ, 1997. - 146 с.
3. Курбатова, А. С. Экологическое картографирование в градостроительном проектировании / А. С. Курбатова, Ю. А. Баранникова, Н. Н. Комедчиков; Науч.-исследовательский и проектно-изыскательский ин-т экологии города, Ин-т географии Российской акад. наук. - М. : Маджента, 2006. - 191 с.

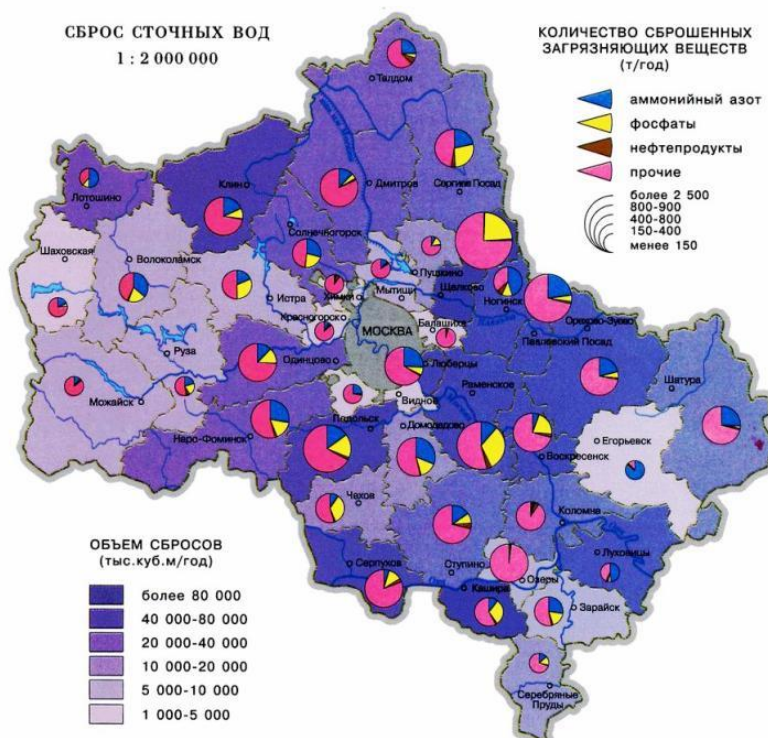
4. Смирнов, Л. Е. Экология и картография : Учеб. пособие для вузов по направлению и специальности «География» / Л. Е. Смирнов. - С.-Петербург. гос. ун-т. - СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1997. - 151 с.

5. Экологическое картографирование: метод. указ. к практ. раб. / сост. Н. В. Бажукова, И. Н. Шутылева; Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2007. – 40 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
Масштаб 1 : 1 750 000



СБРОС СТОЧНЫХ ВОД
1 : 2 000 000



АЛТАЙСКИЙ КРАЙ. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ.

