

Б.И.Кочуров

**ГЕОЭКОЛОГИЯ:
ЭКОДИАГНОСТИКА И ЭКОЛОГО-
ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ**

1999

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

ЧАСТЬ 1. ЭКОДИАГНОСТИКА ТЕРРИТОРИИ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ

2.1. Основные понятия

2.2. Природно-ландшафтная дифференциация территории

2.3. Анализ антропогенной нагрузки

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И СИТУАЦИЙ

4. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И СИТУАЦИЙ

5. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

5.1. Современное состояние экологического картографирования

5.2. Составление карт экологических ситуаций

6. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РОССИИ И В СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВАХ

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕДСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

8. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ

8.1. Комплексная система прогнозирования экологических ситуаций

8.2. Прогноз экологической ситуации на территории России и сопредельных государств

8.3. Региональный прогноз экологической ситуации

8.4. Нормативный прогноз экологической ситуации

ЧАСТЬ II. ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ

9. Общие положения

10. Территориальный баланс: система показателей

11. Природно-антропогенные системы - геоэкосоциосистемы

12. Ландшафтное планирование и устройство территории

13. Инновационные экологически ориентированные проекты и устойчивое развитие регионов

14. Природные кадастры - информационная основа управления природопользованием

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

ВВЕДЕНИЕ

В основу учебного пособия по геоэкологии, охватывающей ее основные разделы - экодиагностику и эколого-хозяйственный баланс (экобаланс), положен курс лекций, который на протяжении ряда лет (с 1991 г.) читается студентам географических, естественно-географических, экологических факультетов университетов, педагогических институтов и университетов Москвы, Рязани, Белгорода, Смоленска, а также слушателям институтов и факультетов повышения квалификации, второго образования и социальной работы Москвы, Перми, Березников.

Появление настоящей работы свидетельствует о том, что экологические представления в науке и обществе и экологизация современного образования проникают все глубже, охватывают новые сферы человеческой деятельности и становятся приоритетными в развитии человеческой цивилизации.

Цель курса - дать целостное представление о геоэкологии как интеграции двух наук - географии и экологии, изучающей пространственно-временные особенности взаимодействия общества и природы, и показать географическую картину проявления экологических проблем и ситуаций на территории России и стран СНГ. Кроме того, важным является показать, что экологическая оценка и картографирование - это информационная основа для устойчивого экологически безопасного развития.

Основные задачи курса:

- ознакомление с понятиями, принципами и методами экологической оценки и картографирования, являющимися главными составными частями геоэкологии;
- изучение наиболее острых экологических проблем, связанных с антропогенными изменениями природной среды;
- оценка и прогноз экологической ситуации на территории России и сопредельных государств;
- принципы и основания выделения экологически бедственных территорий;
- дать представление об эколого-хозяйственном балансе территории;
- ландшафтное планирование и устройство территории;
- инновационные процессы и решение экологических проблем;
- дать сведения о кадастрах природных ресурсов.

Таким образом, содержание учебного курса отражает ориентацию экологического образования на решение экологических проблем, на подготовку специалистов, способных решать эти проблемы.

Предложения и пожелания присылайте по адресу:

119530, Москва, Старомонетный пер., 29, Институт географии РАН.

ЧАСТЬ 1. ЭКОДИАГНОСТИКА ТЕРРИТОРИИ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Продолжающееся ухудшение состояния окружающей природной среды, деградация природных систем жизнеобеспечения, а также возникновение негативных тенденций в экономическом развитии и медленные ответные действия общества привели к реальной опасности экологического бедствия.

В настоящее время мировое сообщество признает наличие на Земле крайне неблагоприятной экологической обстановки. Это подтвердила Вторая конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), на которой прямо говорилось, что человечество вплотную придвинулось к возможности экологической катастрофы.

Аналогичная ситуация наблюдается и в России. Отсутствуют четкие стратегические и тактические ориентиры по выводу страны и отдельных регионов из крайне неблагоприятной экологической ситуации. Назрела острая необходимость изменения стратегии развития регионов, переориентации их с безудержного использования природных ресурсов и энергии, ведущего к уничтожению основ жизнеобеспечения, на устойчивую систему природопользования. Это потребовало в свою очередь смены экологической парадигмы на рубеже XX и XXI веков: от концепции охраны природы, господствующей на протяжении последних десятилетий, к концепции безопасности и риск-концепции, направленных на разработку системы экологической безопасности и защиты населения и приемлемого риска.

В настоящее время очень распространенным явлением в самых различных сферах жизни, в том числе и в образовании, стала "экологизация". С одной стороны, в этом проявляется все возрастающее внимание человеческого общества к экологическим проблемам, с другой, возникает опасение, как бы непрофессиональным подходом не исказить существо самого вопроса. Дело в том, что в одночасье многие стали называть себя экологами, плохо представляя, чем занимается экология как наука, историю ее возникновения и развития.

В связи с изложенным необходимо определить комплексный и синтетический характер экологии и ее проблем, направленность экологического образования и привести в соответствие понятийно-терминологический аппарат.

Зародившись в недрах биологии, биологическая экология (биоэкология) сформировалась как наука о закономерностях взаимодействия биологических систем с окружающей средой. Дальнейшее развитие экологии привело к образованию экологии человека и социальной экологии, то есть изучению взаимодействия со средой различных социальных систем.

У географии в связи с экологизацией науки появились благоприятные перспективы не только сохранить свои позиции, но и превратиться в ближайшем будущем в науку синтетическую, опираясь прежде всего на необычайную емкость понятия "экология". Речь идет о сохранении окружающей человека природной среды со всеми ее свойствами и разнообразием, а изучение пространственно-временных аспектов взаимодействия общества и природы непосредственно относится к сфере географии. Задачи, место и роль географии в решении экологических проблем в научной литературе в достаточной степени рассмотрены. Впервые обратил внимание на роль географических исследований в решении экологических проблем академик В.Б.Сочава [1970]. Академик Н.П.Герасимов [1985] определил экологический подход в качестве общенауч-

ного для всех конструктивных географических исследований. А.Г. Исаченко [1990] считает, что география больше других наук подготовлена к разработке экологической концепции.

С течением времени экологический принцип в географии стал завоевывать все более широкие позиции, и в первую очередь при исследовании биоты, экосистем (биоцентрический подход) и ландшафтов (экология ландшафтов). Применительно к последнему он более известен как геоцентрический подход. Другой важной разновидностью экологического принципа является антропоцентрический (антропоэкологический) подход, когда рассматривается взаимодействие человека с окружающей природной средой.

Объединение усилий географии и экологии для решения проблем окружающей природной среды, а точнее пространственно-временных особенностей взаимодействия организмов (и в том числе человека) со средой, вызвало появление термина "геоэкология" и его широкое толкование. В настоящее время достаточно подробно рассмотрены суть и формы геоэкологических представлений в науке, которые в значительной степени основываются на системных и антропоэкологических подходах в географии, разрабатываемых в последние 25-30 лет.

В отличие от экологии в географии и геоэкологии человек рассматривается в социальной, культурной, экономической, техногенной средах и формируемых ими *геосистемах (геоэкоосоциосистемах)*, что тесно связывает геоэкологию с социальной экологией, исследующей отношения между обществом и окружающей средой. Границы между ними четко не обозначены, и только применяемый географический (территориальный подход) позволяет внести определенную ясность.

Необходимо согласиться с В.С.Преображенским, который говорит о геоэкологии как "гибриде" двух "материнских" наук - географии и экологии, и что "постепенно начинает вырисовываться некоторое новое, до 70-80-х годов XX века зримо не выявлявшееся общее исследовательское поле, своеобразный экотон научных интересов" [1992, с.5]. Таким "исследовательским полем" может стать анализ экологических ситуаций - география экологических ситуаций.

В рамках геоэкологии география экологических ситуаций должна заниматься разработкой целостной системы пространственно-временного анализа экологических проблем и ситуаций, причин их возникновения, территориального распределения и вытекающих из анализа способов их классификации, оценки и картографирования, а также определением путей решения экологических проблем. В прикладном плане географию экологических ситуаций можно рассматривать как своеобразную экодиагностику территории, которая направлена на выявление и изучение признаков, характеризующих современное и ожидаемое состояние окружающей среды, экосистем и ландшафтов, а также разработку методов и средств обнаружения, предупреждения и ликвидации негативных экологических явлений и процессов.

Вопросы к практикуму

1. С чем связана "экологизация" науки, образования, современной жизни?
2. Определение развития экологии как науки.
3. Покажите соотношение географии и экологии.
4. Дайте определение геоэкологии.
5. Что такое география экологических ситуаций?

2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТА

2.1. Основные понятия

В связи с ростом хозяйственной деятельности человека и существенным изменением окружающей природной среды появляется острая необходимость в оценке ее состояния и степени благоприятности для человека и других живых существ. Окружающая природная среда может рассматриваться по отдельным компонентам (атмосфера, вода, почва, биота) и ландшафтам в целом. Обращение к ландшафтам как цельным многокомпонентным геосистемам связано со следующими преимуществами: 1) рассматривается весь комплекс взаимодействующих компонентов и межкомпонентных связей; 2) фиксируются все происходящие или ожидаемые изменения и последствия. От свойств и состояния ландшафтов зависят также важные для человека и уязвимые при антропогенных воздействиях средо- и ресурсовоспроизводящие функции.

В полной мере эти функции способны выполнять ландшафты, находящиеся в нормальном, ненарушаемом состоянии. Если же природные компоненты оказываются нарушенными, выполнение названных функций становится неполным или совсем прекращается. Это, естественно, приводит к потерям (ущербу): снижение урожая, истощение природных ресурсов, рост заболеваемости населения и т.п. Иначе говоря, степень нарушения природных компонентов ландшафта в значительной степени влияет на степень удовлетворения человеческих потребностей. Это означает, что все свойства природной среды, свидетельствующие о степени ее благополучия (неблагополучия), оказываются экологически значимыми и для человека. В этом и заключается суть понятия *экологическая оценка ландшафта*.

Таким образом, *экологическая оценка* - это определение степени пригодности (благоприятности) природно-ландшафтных условий территории для проживания человека и какого-либо вида хозяйственной деятельности.

Экологическая оценка ландшафта включает:

- установление природно-ландшафтной дифференциации;
- определение состояния ландшафтов и их отдельных компонентов;
- установление антропогенных воздействий на ландшафт;
- выяснение потенциальных возможностей ландшафтов противостоять антропогенным нагрузкам;
- определение экологических ситуаций и оценка степени их остроты;
- разработка рекомендаций по улучшению экологической обстановки.

Проведение такой оценки, по существу, означает анализ качества окружающей природной среды и ее изменения под воздействием антропогенных факторов.

Любая оценка основывается на отношении между свойствами субъекта и объекта. Субъектом выступает человек, объектом в данном случае является *экологическая ситуация*, рассматриваемая как территориальное сочетание различных, в том числе негативных и позитивных с точки зрения проживания и состояния здоровья населения, природных условий и факторов, создающих на территории определенную экологическую обстановку разной степени благополучия и неблагополучия.

Изменение природной среды в результате антропогенных воздействий, ведущее к нарушению структуры и функционирования ландшафтов и приводящее к негативным социальным, экономическим и иным последствиям, называется *экологической проблемой*.

Неблагоприятная экологическая ситуация представляет, по сути дела, территориальное сочетание экологических проблем. Так как любая территория или ареал экологической ситуации принадлежат определенному ландшафту, то оценивается в конечном счете природный или природно-антропогенный ландшафт.

2.2. Природно-ландшафтная дифференциация территории

При экологической оценке природно-ландшафтная дифференциация территории рассматривается как пространственная реальность, обладающая определенными региональными особенностями, проявляющимися в *экологически значимых свойствах ландшафтов*, то есть тех, которые могут способствовать или не способствовать проявлению экологических проблем (например, слабый водообмен, легкий механический состав почв, антициклональный тип погоды и т.д.), а также тех, которые представляют особую ценность (местообитание промысловой фауны, высокобонитетные леса, эстетически ценные свойства ландшафтов и т.п.), потеря которых приводит к значительному ущербу. Отбор этих свойств (критериев) является одним из ключевых моментов в ходе исследования, поскольку необходимо определить своеобразную точку отсчета при установлении уровня изменений свойств, свидетельствующих о возникновении экологической проблемы.

Для выявления природно-ландшафтной дифференциации составляется таблица-матрица, где каждому ландшафтному выделу даются основные характеристики и определяются экологически значимые природные свойства. Для примера в таблицах 1 и 2 приведен фрагмент природно-ландшафтной дифференциации северных территорий России и Амурской области, выполненной при проведении экологической оценки и картографирования этих регионов.

Оценка экологически значимых свойств тесно связана с определением природного потенциала ландшафта (рис.1) и, в частности, его устойчивости, то есть определением способности поддерживать свое нормальное состояние при антропогенных воздействиях. Понятие "устойчивость" является узловым для всех видов определения экологического потенциала ландшафта. Само понятие и механизмы устойчивости геосистемы определены пока недостаточно четко.

Обобщение разных подходов позволяет рассматривать устойчивость ландшафта с двух позиций. Согласно одной из них устойчивость определяется по отношению к тому или иному конкретному воздействию или типу воздействия. В этом случае найденные показатели устойчивости оказываются в равной

мере зависимыми как от свойств воздействий, так и от свойств самого ландшафта. Тогда устойчивость ландшафта можно определить как способность противостоять антропогенным воздействиям, изменяясь только в пределах инварианта (неизменном при определенных преобразованиях). Эти изменения носят характер нарушения, деградации отдельных компонентов или элементов ландшафтов, что отражается на степени их устойчивости. Предел устойчивости ландшафта определяется по тому состоянию, при котором оно еще обратимо, в противном случае происходит его разрушение.

С другой стороны, довольно часто предметом исследований становится выявление относительной, или потенциальной устойчивости ландшафтов, когда антропогенные воздействия рассматриваются не конкретно, а в общем виде.

В этих случаях внимание исследователей целиком сосредоточивается на тех свойствах и состояниях ландшафта (как внешних, зависящих от влияния среды, так и внутренних, генетически обусловленных), которые способны проявить себя и сохранить его. Следует отметить, что почти все проведенные до сих пор исследования, посвященные определению потенциальной устойчивости, связаны с созданием карт ландшафтно-экологического районирования, позволяющих выявить территории со слабыми, малоустойчивыми геосистемами, требующими особой осторожности при осуществлении в их пределах хозяйственной деятельности, и, соответственно, территории, ландшафты которых способны выдержать значительно большую антропогенную нагрузку.

Анализируя исследования, посвященные определению показателей устойчивости ландшафта к определенному типу воздействий, необходимо прежде всего сослаться на разработки в этой области М.А.Глазовской (1979, 1988). В одной из них ставится задача спрогнозировать характер устойчивости ландшафтно-геохимических систем, объединенных в технобиogeомы, при воздействии на них техногенных загрязнений. Для решения этой задачи был проведен тщательный анализ более двадцати естественных факторов среды, определяющих интенсивность процессов самоочищения важнейших компонентов ландшафта - атмосферы, поверхностных вод и почв. В качестве этих естественных факторов рассматривались, например, осадки и скорость ветра, свойственные изучаемой территории (поскольку они определяют характер рассеивания и выноса продуктов техногенеза из атмосферы), показатели солнечной и ультрафиолетовой радиации (так как от них во многом зависит скорость разложения продуктов техногенеза) и т.д.

Учет активности процессов самоочищения, выявленной в ходе исследования для каждой из типологических групп технобиogeомов, и дал возможность составить прогностическую характеристику состояний устойчивости каждой из них в случае воздействия техногенных загрязнений и тем самым определить их потенциал устойчивости.

Что касается природно-ресурсного потенциала ландшафта, то его уровни по основным видам возобновляемых ресурсов с достаточной степенью точности определены (табл.3). Истощение этого потенциала ведет к серьезным экологическим проблемам (обезлесивание, потеря плодородия почв, дигрессия пастбищ и др.).

К числу характеристик, способных дать достаточно полную и многостороннюю оценку потенциала устойчивости ландшафта и ресурсного потенциала, следует отнести разработанный нами (Кочуров, 1988) показатель почвенно-геохимического потенциала.

Одна из наиболее важных задач при определении почвенно-геохимического потенциала ландшафта сводится к выявлению степени способности почв к самовосстановлению), содержание гумуса (с его увеличением усиливается сопротивляемость почв внешним воздействиям) и т.д.

Баллы, которыми оценивается степень выраженности изучаемых свойств почв в пределах каждого выдела, суммируются, и таким образом получают величины, позволяющие классифицировать ландшафты по их потенциальной устойчивости к внешним воздействиям, выраженности в почве (в пределах каждого ландшафта) ряда присущих этой почве свойств. Среди них - степень развитости почвенного профиля, его мощность (чем она больше, тем устойчивее почва ко всевозможным воздействиям), каменистость, скелетность почв (с ее уменьшением повышается)

Проведена также оценка почвенно-геохимического потенциала ландшафтов, подвергшихся активному антропогенному воздействию (распашке, промышленному использованию, мелиорации, рубкам леса и т.п.), в результате чего произошло истощение ресурсов ландшафтов. Исследования показали, что наиболее заметно при хозяйственном освоении снижается потенциал слабоустойчивых северных ландшафтов, а также аридных ландшафтов. Но и в районах преобладания наиболее устойчивых ландшафтов - в лесостепях и степях - при интенсивной хозяйственной деятельности (например, при сплошной распашке земель, переуплотнении почвы тяжелой сельскохозяйственной техникой и других нагрузках) почвенно-геохимический потенциал снижается, что существенно изменяет экологическую обстановку.

В геоэкологических исследованиях выделяется собственно экологический потенциал ландшафта - способность удовлетворять потребности человека в первичных (не связанных с производством) средствах существования: воздухе, свете, тепле, питьевой воде, источниках пищевых продуктов, а также в условиях трудовой деятельности, отдыха, духовного развития (Исаченко, 1991). Экологический потенциал ландшафта может быть низким как по природным свойствам (Крайний Север, зона пустынь и др.), так и в результате деградации ландшафта из-за неразумной хозяйственной деятельности (горные разработки, сплошная урбанизация, гидротехническое строительство и мелиорация и т.п.).

Таким образом, экологически значимые и ценные свойства ландшафта и его природный потенциал (потенциалы устойчивости, ресурсный и экологический) имеют важное значение для экологической оценки территории.

2.3. Анализ антропогенной нагрузки

Наряду с изучением природно-ландшафтной дифференциации территории анализ антропогенной нагрузки на ландшафты имеет решающее значение для выявления и определения экологических проблем.

Антропогенная нагрузка на ландшафт оценивается по видам использования земель и характеру заселения территории (плотность сельского и городского населения). В данном случае понятие "вид использования земель" рассматривается нами как с точки зрения сочетания территории и технических систем, располагающихся на этой территории, так и с точки зрения антропогенного, главным образом техногенного, действия на природу, то есть с экологических позиций.

Экологическая оценка включает определение различных видов антропогенных (технических) воздействий на ландшафты в том числе в зонах влияния (за пределами ареала непосредственного воздействия). При этом учет техноло-

гических аспектов (наличие или отсутствие очистных сооружений, малоотходность технологий и т.п.) раскрывает не только качественные особенности антропогенных нагрузок на ландшафты, но и степень их воздействия.

Рассмотрение современного использования земель строится на основе схемы экологического ранжирования отдельных видов использования территорий и акваторий (табл. 4). Территории делятся на 4 крупные категории, принципиально различающиеся по характеру и степени антропогенного воздействия: застроенные, возделываемые, используемые в естественном виде и неиспользуемые земли. Совместно с Л.А.Чепалыгой нами сделано такое же ранжирование акваторий. Выделено также 4 крупные категории использования акваторий: производственного использования, водохозяйственные, используемые в естественном виде и неиспользуемые. В рамках этих категорий рассматриваются отдельные виды и подвиды земель и акваторий.

Плотность населения для оценки экологических проблем в общем виде предполагается характеризовать четырьмя уровнями (Антипова, 1994):

- 1) территории с плотностью менее 1 чел/км² - малоосвоенные земли с большим участием естественных ландшафтов;
- 2) плотность 1-200 чел/км² - территория со средней интенсивностью использования при преобладании одного вида использования;
- 3) плотность 200-1000 чел/км² - интенсивно освоенные земли;
- 4) плотность 1000 чел/км² и более - территории, на которых преобладают застроенные земли.

При рассмотрении территорий конкретного региона в более крупном масштабе могут выделяться до десяти и более видов использования земель и столько же рангов плотности населения.

Взаимодействие природы и общества связано с перемещением и обменом большого количества вещества и энергии по территории. Эти передвижение и обмен имеют ярко выраженный полициклический характер и проявляются прежде всего в ресурсных циклах (Комар, 1974). Всего выделено шесть циклов: I - цикл энергоресурсов и энергии с подциклами гидроэнергетическим и энергохимическим; II - цикл металлорудных ресурсов и металлов с коксохимическим подциклом; III - цикл неметаллического ископаемого сырья с подциклами: горнохимических, минеральных, строительных материалов, особо ценных и редких минералов; IV - цикл лесных ресурсов и лесоматериалов с лесохимическим подциклом; V - цикл земельно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья; VI - цикл ресурсов дикой фауны и флоры. Нетрудно заметить, что данные циклы имеют еще и экологический характер - прежде всего по степени технического воздействия на природу.

Таким образом, экологическая оценка территории включает изучение как природных, так и антропогенных факторов. К первым относятся природно-ландшафтная дифференциация территорий и потенциал устойчивости ландшафтов к антропогенным воздействиям, ко вторым - вид использования территории и степень антропогенной нагрузки.

Вопросы к практикуму

1. *В чем суть экологической оценки ландшафтов?*
2. *Что такое “экологическая проблема” и “экологическая ситуация”?*
3. *Что включает экологическая оценка территории?*

4. *Природно-ландшафтная дифференциация территории и экологически значимые свойства ландшафтов.*
5. *Назовите категории и виды использования земель.*

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И СИТУАЦИЙ

Экологическая оценка территории проводится с целью выявления основных экологических проблем, характерных для исследуемой территории, и определения остроты каждой отдельно взятой экологической проблемы и их совокупности. Важным представляется выбор критериев (основных признаков), используемых для оценки экологических проблем.

Как мы писали выше, любое оценивание основывается на отношении между свойствами субъекта и объекта оценки. Объектом в данном случае является *экологическая ситуация*, рассматриваемая как территориальное сочетание различных негативных и позитивных с точки зрения проживания и состояния здоровья человека природных условий и факторов, создающих определенную экологическую обстановку на территории разной степени благополучия или неблагополучия. Так как любая территория принадлежит определенному ландшафту, то оценивается в конечном счете природный или природно-антропогенный ландшафт, так как именно от его свойств и состояния зависят важные для человека и одновременно уязвимые при антропогенных воздействиях средо- и ресурсовоспроизводящие функции.

Оценка остроты экологической ситуации осуществляется путем определения степени деградации или нарушения отдельных компонентов ландшафта. Критериями такой деградации или нарушения являются превышения различных норм и требований (накопление токсических веществ, уменьшение проективного покрытия, падение содержания гумуса в почвах и т.д.).

Атмосферный воздух. Негативное воздействие на человека, животных и растения загрязненного воздуха происходит как в процессе прямого контакта с ним, так и в результате выпадения загрязненных веществ из атмосферы и вторичного загрязнения ландшафтов. При оценке воздействия на здоровье человека используются предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ. При этом степень загрязнения атмосферного воздуха устанавливается с учетом кратности превышения ПДК веществ, их класса опасности, допустимой повторяемости концентраций заданного уровня, количества полмотантов (загрязняющих веществ), одновременно присутствующих в атмосферном воздухе, и коэффициента их комбинированного воздействия.

К показателям воздействия загрязненного воздуха на наземную растительность относятся концентрации диоксидов серы, азота, фтористого водорода, озона, превышающие пороговые нормы. Метеорологами и геофизиками отмечено, что при превышении этих веществ в 10-15 раз наблюдается деградация лесов от стадии существенного нарушения до стадии техногенной пустоши.

Поверхностные воды. Степень экологического неблагополучия вод оценивается по систематическому поступлению в водоемы и водотоки загрязняющих веществ разной степени опасности, накопление их в донных отложениях,

живых организмах, пищевых цепях, по наличию в воде мутагенов, канцерогенов, возбудителей инфекций, несоответствию качества воды санитарно-гигиеническим требованиям. Для оценки экологического состояния вод используют уровни загрязнения особо опасными токсическими веществами - нефть и нефтепродукты, фенолы, СПАВ, тяжелые металлы и др. Надежным способом определения уровня токсической загрязненности водной среды является биотестирование. В качестве тест-объектов гидробиологи используют низших ракообразных (дафнии и цериодафнии). Принято считать, что гибель рачков на уровне 50% от их общего количества за 48-96 часов является признаком очень высокой и не менее 20% - признаком высокой степени экологического неблагополучия вод во все фазы гидрологического цикла.

Почвы. Одним из основных критериев оценки деградации почв является потеря их плодородия. Установив зависимость между показателем степени изменения почв (в первую очередь содержанием гумуса и питательных веществ - фосфора, азота, калия) и урожаем сельскохозяйственных культур, можно определить критические значения, по которым устанавливается степень экологического неблагополучия территории. Важным критерием является величина изменения почв в сочетании с площадью проявления негативных процессов (эрозия, дефляция, засоление, иссушение, заболачивание, переуплотнение, загрязнение и т.п.), а также площадь выведенных из оборота сельскохозяйственных угодий в результате деградации и разрушения почв и отчуждения их для несельскохозяйственных нужд.

Растительный покров. Состояние растительности можно рассматривать как весьма чувствительный индикатор уровня антропогенной нагрузки на природную среду. Критерий и показатели состояния растительности являются весьма наглядными, что делает их использование особенно эффективным. К числу надежных индикаторов степени экологического неблагополучия относятся: уменьшение площади коренных сообществ, уменьшение лесистости от оптимальной (зональной), уменьшение полноты древостоев, повреждение древостоев (особенно хвойных пород) техногенными выбросами, развитие заболеваний древостоев, уменьшение проективного покрытия и биологической продуктивности пастбищной растительности.

Животный мир. К числу достоверных признаков экологического неблагополучия состояния животного мира относится уменьшение его разнообразия, численности диких северных оленей, сайгаков, почвенной мезофауны, увеличение плотности популяции мышевидных грызунов, частоты антропоозонных заболеваний. Очень высокая степень экологического неблагополучия, по данным зоологов, характеризуется массовой регистрацией заболеваний или падежа животных (ежегодно более чем 50% пунктов на обследованной территории).

Экосистемы. Оценка степени деградации экосистемы в целом проводится по группе критериев. Наиболее важным среди них является изменение в соотношении трофических групп. При очень высокой степени экологического неблагополучия, когда снижение (или увеличение) удельной массы одной из трофических групп превышает 50%, наблюдаются необратимые нарушения взаимосвязей внутри экосистемы, что приводит, как считают биогеоценологи, к невозможности выполнения экосистемой средо- и ресурсовоспроизводящих функций.

Интегральным индикатором изменения качества экологической обстановки является состояние **здоровья населения**. Наиболее репрезентативны следующие критерии: увеличение младенческой смертности, невынашивание беременности, врожденные аномалии развития новорожденных, смертность по

возрастным группам мужчин и женщин, заболеваемость детей и взрослых, распространение онкологических заболеваний.

Выделение территории с неблагоприятной экологической обстановкой основывается на превышении отклонений в состоянии здоровья населения в 10-летнем ряду наблюдений над фоновыми значениями (т.е. средними многолетними значениями по стране, республике, краю, области, району). Для онкологических заболеваний и некоторых других, латентный период которых не ограничивается десятилетием, временной тренд увеличивается до 20 лет.

Об изменении экологической обстановки территории можно также судить по **социально-экономическим критериям** (нанесенному экономическому ущербу, движению "зеленых" и наличию экологических беженцев и т.д.).

Опыт оценки экологических ситуаций, полученный в Институте географии РАН на примере ряда районов и регионов страны, свидетельствует о том, что региональные и местные особенности территории не исключают использование более широкого спектра критериев, чем те которые приведены выше. Экологические ситуации функционируют и дают возможность на их основе развиваться новым ситуациям. Это может происходить по крайней мере четырьмя путями: 1) когда ситуация развивается от одной стадии к другой, главным образом путем суммативного и кумулятивного эффекта; 2) при увеличении антропогенной нагрузки; 3) появление новых видов антропогенных нагрузок и 4) когда на существующую ситуацию накладывается сильный внешний фактор, например, на крайне острую экологическую ситуацию в Прикаспии, связанную с сильным загрязнением среды, эрозией и дефляцией почв, наложилось поднятие уровня Каспийского моря, что усугубило и без того неблагоприятную обстановку в регионе.

Такой ход рассуждений согласовывается с идеей, заложенной в так называемом рискологическом ряду, предложенном Б.Н. Порфирьевым (1988): источник воздействия → опасность → риск → экологическая ситуация, где каждый источник рассматривается с точки зрения экологической опасности, а риск представляет собой вероятность сильного или резкого изменения природы в результате антропогенного воздействия. Такой ряд в наибольшей степени раскрывает пути эволюции ситуаций и показывает, что сама ситуация представляет опасность и риск для возникновения новой ситуации. Тогда рискологический ряд можно продолжить следующим образом: экологическая ситуация → опасность → риск → экологическая ситуация. Предложенная схема позволяет определить состояние территории на том или ином отрезке рискологического ряда, что имеет большое практическое значение.

Заключительным и самым важным этапом в экологической оценке территории являются анализ и синтез экологических проблем и определение границ (ареалов) экологического неблагоприятия разной категории остроты, проведение которых осуществляется одновременно с картографированием территории.

В общем виде экологическая оценка территории с учетом состояния здоровья, хозяйства социума и природы представлена в табл. 5. В совокупности эти показатели характеризуют складывающуюся на территории региона экологическую ситуацию разной категории остроты. Данная схема, рассмотренная с позиции антропоцентризма, в значительной степени носит экспертный характер, но имеет принципиальное значение для выявления и изучения стадий деградации природной среды и определения направлений по нормализации ситуации.

Оценку экологического состояния территории в целом по изменению свойств природной среды (ландшафтов) с учетом последствий для здоровья

населения, природно-ресурсного потенциала и генетической целостности ландшафтов, можно осуществлять с помощью следующей матрицы (табл. 6), где каждая экологическая проблема обозначается буквенным индексом по градациям степени (интенсивности) проявления (например: 1 - слабая, 2 - средняя, 3 - сильная). Кроме того, буквенные индексы ранжированы по приоритетам (с учетом последствий) и по степени значимости (весу) для уровня остроты данной ситуации. Малозначимые и неприоритетные экологические проблемы или переносятся в менее острую категорию, или не учитываются. Каждый уровень экологической ситуации в зависимости от специфики выражается сочетанием отдельных экологических проблем по преобладанию одной из форм загрязнения, деградации, нарушения и степени их остроты.

Экологические ситуации можно выразить как комбинации строго определенных сочетаний преобладания одного из видов загрязнения над другим и преобладания степени деградации таких ведущих компонентов, как воздух, почва и вода.

Оценку степени деградации компонентов ландшафта по величине загрязнения можно провести по следующей схеме (табл. 7). В основу оценки положено нарастание степени нарушения компонентов от нормального (ненарушенного) до очень сильно нарушенного. Для количественной оценки можно воспользоваться принятыми нормами допустимых концентраций, осознавая их несовершенство и определенную условность.

Комплексная оценка экологической ситуации, используя методы комбинаторики, может быть проведена следующим образом. Обозначим буквенными индексами природные компоненты: А - воздух, П - почва, В - вода и виды загрязнения: Т - токсикологическое, Р - радиоактивное, М - механическое. По преобладанию основных видов загрязнения можно составить такие сочетания $P>T>M$; $P>M>T$ и т.д., всего будет шесть сочетаний (табл.8). Точно так же получим и шесть сочетаний по степени загрязнения природного компонента. При этом фактическим величинам загрязнения присваивается определенны ранг степени деградации согласно таблице 8. Например, радиоактивное загрязнение почвы можно оценивать по следующим градациям: менее 1 кюри, от 1 до 5 кюри, от 5 до 15 кюри, от 15 до 40 кюри и выше 40 кюри. Соответственно в первом случае ранг равен 1, во втором - 2 и в последнем 5.

Из 36 комплексных комбинаций, полученных из сочетаний степени загрязнения природных компонентов и преобладания основных видов загрязнения среды, одни получают большее распространение, другие меньшее. Каждая из этих комбинаций характеризует определенную экологическую ситуацию. Например, для Московской агломерации экологическая ситуация может быть выражена следующей комбинацией: $T>M>P - A>B>П$, Среднего Поволжья - $T>M>P - B>A>П$, а Кыштымского следа в Челябинской области $P>T>M - B>П>A$. Это дает возможность оценить в целом экологическую ситуацию территории, что позволяет своевременно и правильно разработать комплекс мероприятий по снижению остроты экологических ситуаций.

Вопросы к практикуму

- 1. *Что такое критерии оценки экологических проблем и ситуаций?***
- 2. *Перечислите главные критерии нарушения и деградации природных компонентов ландшафта.***

3. *Назовите интегральные критерии изменения окружающей природной среды.*
4. *Содержание комплексной экологической оценки.*

4. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И СИТУАЦИЙ

В зависимости от цели классификации определяется способ классификации и классификационные признаки. Целью классификации в нашем случае является создание предпосылок для выбора адекватных методов пространственного анализа экологических ситуаций.

В качестве классификационных признаков выделим следующие (табл.9): причина возникновения, сложность, основной изменяющийся компонент природы, время возникновения, время проявления, скорость развития, место возникновения, масштабность, зональность, форма проявления, принадлежность, последствия, острота, возможность решения, приоритетность решения, способ решения.

Перечислим принципы, которые соблюдаются при классификации экологических проблем и ситуаций как объектов пространственного анализа:

- системный - рассмотрение объекта как системы взаимосвязанных характеристик;
- генетический - анализ исходного состояния явления и выделение из него последующих состояний;
- антропоэкологический - учет условий проживания и состояния здоровья населения, сохранение генофонда;
- информационный - фиксация устойчивых признаков, опирающихся на эмпирическую базу;
- конструктивный - выбор путей гармонизации взаимоотношений природы и общества и подходов к решению экологических проблем.

Рассмотрим некоторые позиции, выделенные по вышеперечисленным признакам.

Экологические проблемы, связанные с нарушением отдельных компонентов ландшафта или их комплекса, можно условно разделить на шесть групп: 1) атмосферные (загрязнение атмосферы: радиологическое, химическое, механическое, тепловое); 2) водные (истощение и загрязнение поверхностных и подземных вод, загрязнение морей и океанов); 3) геолого-геоморфологические (интенсификация неблагоприятных геолого-геоморфологических процессов, нарушение рельефа и геологического строения); 4) почвенные (загрязнение, эрозия, дефляция, вторичное засоление, заболачивание и др.); 5) биотические (сведение растительности, деградация лесов, пастбищная дигрессия, сокращение видового разнообразия и др.); 6) комплексные, или ландшафтные (опустынивание, снижение биоразнообразия, нарушение режима природоохраненных территорий и др.).

Поскольку экологическая проблема определяется нами по изменению свойств ландшафтов, то степень ее проявления может быть охарактеризована через интенсивность и площадь распространения этих изменений и характер

последствий. Условно можно выделить три степени изменения природных свойств - признаков отдельных проблем (рис.2): слабое (например, изменение природных свойств ландшафта менее чем 10%), среднее (то же, но от 10 до 50%) и сильное (то же, но превышает 50%).

Выделяют три основные группы проблем и ситуаций по экологическим последствиям изменения природы:

- антропоэкологические - по изменению условий жизни и здоровья населения;
- природно-ресурсные, связанные с истощением и утратой природных ресурсов, ухудшающие хозяйственную деятельность на территории;
- ландшафтно-генетические, обусловленные нарушением целостности ландшафтов, утратой генофонда, потерей уникальных природных объектов и т.п.

В связи с этим выделяются три основных типа системы оценки экологической ситуации:

- оценка качества природной среды для здоровья человека, включая анализ опасности окружающей среды;
- оценка антропогенных воздействий и нагрузок;
- оценка негативных изменений окружающей природной среды.

Однако само оценивание экологической ситуации проводится путем анализа комплекса экологических проблем, характерного для той или иной территории (ареала экологической ситуации), по следующей схеме: источник (антропогенное воздействие) - антропогенная нагрузка - природа - негативные изменения в окружающей природной среде (экологические проблемы - ухудшение здоровья человека и изменение природно-ресурсного потенциала территории).

Каждая территория, подлежащая оценке, с одной стороны, характеризуется определенным видом использования, с другой стороны, является частью природного ландшафта, что проявляется в специфических для данной территории природно-ландшафтных особенностях.

Возможна группировка экологических проблем и ситуаций и по другим признакам:

- по основной причине возникновения: эколого-ирригационные, эколого-транспортные, эколого-промышленные, эколого-гидротехнические и др.;
- по основным видам антропогенных воздействий (табл.10);
- по остроте: неострая, умеренно острая, острая, очень острая;
- по сложности: простые, сложные, очень сложные;
- по решаемости: решаемые, труднорешаемые, практически не решаемые;
- по пространственному охвату территории: локальные (сублокальные), региональные (субрегиональные), глобальные;
- по времени: кратковременные, длительные, практически не исчезаемые;
- по зонально-региональному различию: проблемы тундры, тайги, пустынь, гор, равнин, Северо-Востока, Юга России и т.д.

Оценка остроты экологических ситуаций основана на анализе территориальных сочетаний экологических проблем, характере и интенсивности проявления последствий этих проблем. Определение остроты ситуации зависит от региональных особенностей и специфики ведущих проблем и может рассматриваться отдельно с точки зрения условий проживания населения и состояния его здоровья, состояния природных ресурсов, сохранения уникальности и генофонда ландшафта. Выделяются следующие категории экологических ситуаций по

степени остроты: катастрофическая, кризисная, критическая, напряженная, конфликтная, удовлетворительная.

Катастрофические ситуации характеризуются глубокими и часто необратимыми изменениями природы, утратой природных ресурсов и резким ухудшением условий проживания населения, вызванным в основном многократным превышением антропогенных нагрузок на ландшафты региона. Важным признаком катастрофической ситуации является угроза жизни людей и их наследственности, а также утрата генофонда и уникальных природных объектов. Она может наступить внезапно, например, при аварии на АЭС или постепенно при нарастающем изменении природы.

Кризисная ситуация приближается к катастрофической, в ландшафтах возникают очень значительные и практически слабо компенсируемые изменения, происходит полное истощение природных ресурсов и резко ухудшается здоровье населения. Если не принять срочных кардинальных мер, то этот переход может произойти в течение небольшого промежутка времени (3-5 лет).

При **критической ситуации** возникают значительные и слабокомпенсируемые изменения ландшафтов, происходит быстрое нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов (в т.ч. генофонда), уникальных природных объектов, наблюдается устойчивый рост числа заболеваний из-за резкого ухудшения условий проживания. Антропогенные нагрузки, как правило, превышают установленные нормативные величины и экологические требования. При уменьшении или прекращении антропогенных воздействий и проведении природоохранных мероприятий возможна нормализация экологической обстановки, улучшение условий проживания населения, повышение качества отдельных природных ресурсов и частичное восстановление ландшафтов.

При **напряженной ситуации** отмечаются негативные изменения в отдельных компонентах ландшафтов, что ведет к нарушению или деградации отдельных природных ресурсов и в ряде случаев к ухудшению условий проживания населения. При соблюдении природоохранных мер напряженность экологической ситуации, как правило, спадает.

Конфликтная ситуация имеет место в том случае, когда наблюдаются незначительные в пространстве и во времени изменения в ландшафтах, в том числе в средо- и ресурсовоспроизводящих свойствах, что ведет к сравнительно небольшой перестройке структуры ландшафтов и восстановлению в результате процессов саморегуляции природного комплекса или проведения несложных природоохранных мер.

При **удовлетворительной ситуации** из-за отсутствия прямого или косвенного антропогенного воздействия все показатели свойств ландшафтов не изменяются.

Вопросы к практикуму

- 1. Назовите основные принципы классификации экологических проблем и ситуаций.*
- 2. Приведите примеры основных классификационных признаков (критериев) экологических проблем и ситуаций.*
- 3. Основные группы экологических проблем и ситуаций.*
- 4. Какие категории экологических ситуаций по степени остроты вы знаете?*

5. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

В условиях все увеличивающихся информационных потоков о состоянии окружающей среды, значительного усложнения теоретических и методологических проблем, требующих пространственного решения, возрастает роль экологического картографирования. Высокая информационная емкость (степень "уплотнения" информации) картографических материалов, достигаемая за счет совершенствования картографической знаковой системы, наглядность и доступность карт для непосредственного восприятия, пространственного анализа и обобщения делают картографический метод незаменимым в научных и прикладных исследованиях.

5.1. Современное состояние экологического картографирования

Существуют различные подходы к оценке и отображению на карте состояния окружающей среды: по состоянию отдельных компонентов, распространению загрязнения, степени деградации, состоянию экосистемы, по оценке природных условий жизни населения и т.п. Наиболее значительные достижения в области изучения влияния окружающей среды на человека отмечаются в медико-географическом и демоэкологическом картографировании.

По мнению Л.Г.Руденко и А.И.Бочковской (1992), эколого-географическое картографирование зародилось в рамках картографирования природопользования и охраны окружающей среды и в настоящее время оформилось как новый раздел тематического картографирования. Появился новый тип карт, отображающих совместно природные и социально-экономические явления, или, если быть более точным, пространственно-временные аспекты взаимодействия природы и общества. Эти карты являются оценочными и носят сугубо субъекто-объектный характер.

Новый раздел тематического картографирования имеет среди прочих особые задачи: выявление и пространственную локализацию негативных, с точки зрения антропогенных изменений, свойств среды. Его разработка тесно связана с современным пониманием предмета экологии как отношений организма (системы) и среды (Кочуров, Жеребцова, 1994). Помимо традиционно существующей классической биоэкологии (животных, растений, сообществ) появились новые разделы - геоэкология (природных компонентов, экосистем - ландшафтная экология) и антропоэкология (человека, общества).

Традиционная биоцентрическая (организмоцентрическая) экология как наука о взаимодействии организмов и среды практически делает акцент только на одной стороне этого взаимодействия, направленного на организм (Исаченко, 1990). В центре внимания геоэкологии находятся природа, природные комплексы, геосистемы, а антропогенные и техногенные воздействия выступают как внешние факторы, меняющие структуру и функционирование природных и природно-антропогенных систем. Антропоэкология рассматривает широкий круг вопросов, в центре которых находится человек. Современная геоэкология и антропоэкология воплощают в себе антропоцентрический принцип. Это тот

самый стержень, который в конечном итоге определяет специфику современного экологического картографирования.

Исходя из вышеизложенного можно выделить в экологическом картографировании три крупных блока:

- биоэкологическое картографирование;
- геоэкологическое картографирование;
- антропоэкологическое картографирование.

По мнению В.С. Преображенского (1990), экологические карты - это не карты природы вообще (ландшафтные, почвенные, геоботанические), а карты организации надорганизменных систем или карты отношения организмов и среды. Множество отношений не может быть однозначно отражено некой единой экологической картой.

Существует понимание геоэкологической карты как компактного и полного отображения всех характеристик окружающей среды, которые влияют на состояние биоты, на жизнь и здоровье людей. Главная ценность геоэкологических карт - их комплексность, так как атлас частных регистрационных карт не позволяет получить общее и наглядное представление о степени остроты экологической ситуации в целом.

Главный вывод из всех этих определений следующий. В экологическом картографировании появился ещё один блок, так называемое комплексное экологическое картографирование, синтезирующее результаты всех предыдущих блоков, разумеется, с антропоцентрических позиций (картографирование экологических проблем и ситуаций).

Эколого-географическое картографирование, по А.Г.Исаченко (1990), состоит из: 1) изучения и оценки экологического потенциала геосистем; 2) изучения хозяйственного воздействия на геосистемы и выявления техногенных экологических аномалий; 3) выявления реакций населения на состояние естественной среды и на ее техногенное изменение; 4) исследования устойчивости геосистем к техногенным воздействиям; 5) прогноза экологических ситуаций, разработки экологических нормативов и путей оптимизации географической среды. Перечисленные этапы соответствуют классификации экологических карт.

По классификации С.С.Карпущина и др. (1992), экологические карты делятся на: 1) базовые (исходное ресурсно-экологическое состояние территории); 2) карты загрязнений и нарушений окружающей среды; 3) оценочные; 4) прогнозные и рекомендательные.

Классификацию экологических карт по целевым функциям предложили Л.Г.Руденко и А.И.Бочковская (1992): 1) изучение глобальных проблем выживаемости человека в деградирующей среде; 2) исследование эколого-географических проблем регионального и локального уровней; 3) мониторинг среды; 4) задачи образования и информирования широких слоев населения о состоянии среды.

Функциональное деление экологических карт провел С.Е. Сальников (1993). Им выделяется четыре группы карт: инвентаризационные, оценочные, оценочно-прогнозные и рекомендательные.

Анализу современного состояния экологического картографирования в России посвящена разработка Института географии РАН в содружестве со специалистами многочисленных учреждений и организаций страны (Комедчиков, Лютый и др. 1993; Комедчиков, Лютый, 1995). Предложена классификация карт по иерархическому уровню: глобальный и субглобальный, континентальный и крупнорегиональный, национальный, региональный, локальный и детальный.

Выделяются по познавательному признаку: инвентаризационные, оценочные, прогнозные, рекомендательные карты; по функциональному направлению: научно-справочные, справочные, учебные, пропагандистские и т.п.

Разработчиками был организован сбор информации о картах экологического содержания. Учитывались изданные и рукописные карты начиная с 1980 г. (для карт и атласов с 1970 г.). На основании этого было выделено семь крупных тематических групп карт (количество их дано в % от общей суммы): 1) оценки природных условий и ресурсов для жизни и деятельности человека (4%); 2) неблагоприятных и опасных природных процессов и явлений (14%); 3) антропогенных воздействий и изменений природной среды (47%); 4) устойчивости природной среды к антропогенным воздействиям (2%); 5) охраны природы и природоохранных мероприятий (10%); 6) медико-географические и рекреации (14%); 7) комплексные экологические (9%).

По количеству активно ведущихся разработок все семь тематических групп карт были объединены в три блока: 1) самые малочисленные, или непопулярные; 2) популярные, или повышенного интереса; 3) преобладающие.

Распределение картографических разработок позволяет говорить: 1) о происходящем накоплении необходимой информации по антропогенным воздействиям и изменениям природной среды; 2) о бурном росте комплексного экологического картографирования, появившегося в 1989 г.; 3) об увеличении картографирования фактических воздействий и изменений, не дающего всестороннюю оценку состояния среды, что свидетельствует о методическом отставании комплексных разработок.

Отмечается резкая масштабная асимметрия выявленного массива карт. На долю мелкомасштабных карт (мельче 1:1 000 000) приходится 62% от общего числа карт, в то время как на долю крупных масштабов (1: 100 000 и более) - только 10%.

Начало комплексному экологическому картографированию в России было положено в 1989 г. Столь точно обозначенная дата - время создания авторского оригинала одной из первых комплексных экологических карт - "Карты наиболее острых экологических ситуаций СССР" масштаба 1:8000000. Эта карта опубликована в научных и популярных изданиях как в нашей стране, так и за рубежом, была использована в практической работе многих государственных организаций, вошла в национальные доклады по состоянию окружающей среды СССР и России за 1988, 1989, 1990, 1991 гг. и т.д. (Кочуров, 1989, 1991, 1997). По мнению С.А.Сладкопечева, актуальность завершённой работы связана с острой нехваткой в настоящее время карт экологического профиля, потребность в которых ощущается на самых различных уровнях для большей части регионов страны (Сладкопечев, 1991, с. 159). Как первый опыт экологического картографирования страны карта привлекла внимание специалистов и широкой общественности, явилась наглядным пособием в системе экологического образования, послужила основой для дальнейших, более детальных региональных оценок. В последующие годы данная карта неоднократно совершенствовалась и уточнялась (рис. 3). В 1996 г. она была издана.*

К числу первых разработок по комплексному экологическому картографированию можно также отнести работы, выполненные в Харьковском университете под руководством И.Ю.Левицкого, и в МГУ (А.В. Дончева, О.А.Евтеева, Л.Ф.Январева и др.).

Очень интересную классификацию экологических карт, охватывающую практически всю совокупность важнейших их характеристик, предлагает Л.М.Корытный (1995). Выбраны следующие классификационные признаки с

соответствующим содержанием карт. По направлению: антропоцентрические (А) и биоцентрические (Б). По полноте охвата связей: частные (А¹, Б¹), комплексные (А², Б²). По содержанию: факторов или условий (ф), процессов (п), состояния (с), проблем, ситуаций (пр), организации охраны природы и ресурсопользования (о). По характеру представления информации и уровню анализа: инвентаризационные (и - вверху буквенного индекса содержания), оценочные (о), прогнозные (п), рекомендательные (р). По предназначению: базовые (б - внизу буквенного индекса содержания), оперативные (о). По ячейке картографирования: административная единица (1 - внизу буквенного индекса направления), ландшафт (2), бассейн (3), природно-хозяйственный, экологический или

*** Карта "Состояние окружающей природной среды Российской Федерации", масштаб 1:8 000 000 (авторы Кочуров Б.И., Жеребцова Н.А., Быкова О.Ю., Антипова А.В., Мельников Г.В.). - М.: РЭФИА, 1996.**

ресурсный (4), ячейка отсутствует (5). По пространственному уровню, масштаб: локальный (1:1 тыс. - 1:25 тыс.) - I, межрегиональный (1:50 тыс. - 1:200 тыс.) - II, макрорегиональный (1:250 тыс. - 1:2,5 млн.) - III, глобальный (мельче 1:1,5 млн.) - IV. По категории пользователей: научно-поисковые (н-п - вверху индекса обозначения масштаба), производственные (п). По способу представления информации: бумажные (б - внизу индекса обозначения масштаба), электронные (э).

В соответствии с этими признаками карта экологических ситуаций в границах бывшего СССР будет характеризоваться следующим образом: антропоцентрическая, комплексная, проблемная, оценочная, базисная, глобального уровня, научно-поисковая, бумажная; в качестве ячейки картографирования выступают "ареалы экологических проблем и ситуаций". Индекс карты: АП²пр.°БIV⁴_б.

Как мы уже отметили выше, комплексная оценка состояния среды осуществляется с помощью карт экологических ситуаций. Объектом картографирования при этом являются экологические проблемы, возникшие в результате изменения окружающей среды под воздействием антропогенных факторов, и их пространственно-временные сочетания - ситуации.

Основным содержанием комплексной экологической карты, по существу, является оценка современной ландшафтной структуры и свойств ландшафтов, имеющих важное значение для жизни человека. Эти свойства, или факторы определяются как экологически значимые и зависят от особенностей самих ландшафтов. Созданный таким образом тип карт наиболее полно характеризует изменение природных условий и систем жизнеобеспечения (геосистем) в пространственно-временном выражении.

Подобное мнение разделяется в последнее время многими исследователями. Вместе с тем в комплексном экологическом картографировании наметились по крайней мере два направления (Кочуров, Жеребцова, 1995).

В одном на карте показывается разделение территории на ландшафты, оценивается степень благоприятности условий жизни населения и нарушенности ландшафтов. Отдельно на карте отмечаются очаги и центры загрязнения среды, их объемы и характер вредных выбросов. Такой принцип положен в основу эколого-географической карты Российской Федерации масштаба 1:4 000 000, созданной в 1991 г. группой разработчиков МГУ, Санкт-

Петербургского университета (СПБУ) и Института географии СО РАН, а также ряда карт отдельных регионов, созданных в лаборатории ландшафтоведения и тематического картографирования Научно-исследовательского института географии СПБУ.

Другой подход был использован при разработке ряда карт экологических ситуаций бывшего СССР, России и ее отдельных регионов, стран СНГ и мира в 1989-1995 гг. (табл. 11). В основе этих карт лежит разделение территории на природные и природно-антропогенные ареалы (геосистемы), которые оцениваются по характеру и степени изменений экологически значимых свойств ландшафтов, важных для человека и его хозяйственной деятельности. Эти изменения, приводящие к экологическим проблемам, могут быть разной степени остроты (благоприятности или неблагоприятности), то есть вызывать определенную экологическую ситуацию. Таким образом, конкретным содержанием экологической карты является показ ареалов экологических ситуаций разной степени остроты с набором экологических проблем разной значимости или одной проблемы, но наиболее значимой. Это является очень важным условием, так как при хозяйственном воздействии на природу возникает, как правило, целый ряд негативных экологических изменений компонентов природы (загрязнение, деградация, нарушение и т.д.), которые взаимодействуют между собой, образуя экологическую ситуацию. Близким к этому подходу можно назвать, в частности, карту экологических проблем природопользования стран Восточноевропейского региона, масштаба 1:3 000 000 (главный редактор Т.Г.Нефедова, 1992), выполненную в рамках научной программы СЭВ. Объектом картографирования здесь явились проблемы, возникшие в результате природопользования. Критериями оценки возникновения проблем послужили нарушения качества среды, количества и качества ресурсов. На цветовую основу карты, отображающую разнообразие природопользования (землепользования), накладывались основные экологические проблемы (лесные, земельные и др.), оцененные по трем уровням состояния: предкризисные, кризисные, катастрофические, а также проблемы, связанные с загрязнением среды по трем градациям: средняя, сильная и очень сильная. Кроме того, показаны другие нарушения природы и ареалы загрязнения среды. Ареалы проблем накладываются один на другой, но не синтезированы, хотя и создают определенные территориальные сочетания. Отсутствие синтеза и генерализации карты вызывает трудности восприятия всего разнообразия проблем природопользования. Карта перегружена информацией. Все эти недостатки вполне преодолимы при использовании алгоритмов, описание которых приводится ниже.

Если антропоцентрический принцип - это стержень, определяющий в конечном итоге специфику комплексного экологического картографирования, то вторым существенным признаком данного типа карт является их "оценочность". Даже инвентаризационные карты распространения отдельных загрязнителей, составленные по материалам детальных натурных измерений, в неявном виде передают оценку загрязнения. Это выражается, во-первых, в выборе самого элемента, для которого составлена карта поля загрязнения; во-вторых, разбиение количественной шкалы на ступени осуществляется с учетом современной научной парадигмы о пороговых рубежах и передает информацию, что сегодня считается "плохо", а что еще "хорошо".

5.2. Составление карт экологических ситуаций

Картографирование экологических ситуаций - процесс сложный, особенно при выявлении острых экологических ситуаций, требующий прежде всего обобщения большого количества картографических материалов.

Под выявлением экологических ситуаций подразумевается: 1) пространственная локализация экологических проблем; 2) установление перечня (набора) экологических проблем; 3) 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.

Вопрос пространственной локализации экологических ситуаций исходит из специфики объекта картографирования и степени информационного обеспечения. Так, точность проведения границ ареалов ситуаций зависит от уровня современных научных знаний, опирающихся на существующие технологии контроля среды, качество исходных материалов и квалификацию разработчиков.

По существующим правилам создания карт нужны подробные полевые исследования, создание масштабного ряда карт состояния среды и в дальнейшем их обобщение и генерализация.

Перечень картографируемых проблем зависит от масштаба исследования. Чем мельче масштаб, тем более обобщенно формулируются проблемы, и, как правило, на первое место выходят наиболее значимые и важные. При укрупнении масштаба и работе с региональным уровнем детализации появляются проблемы, присущие данной территории. Для их выявления и оценки пороговых рубежей требуется использование специальных разработок и региональных шкал.

Вопрос отнесения полученного ареала с конкретным перечнем экологических проблем, выявленных в региональном разрезе, к той или иной градации остроты (кризисной или напряженной) строго не формализован. Пока только нарабатываются подходы, позволяющие создать единую классификацию экологических ситуаций, опирающуюся на конкретные качественные и количественные данные. Существуют отдельные критерии, по которым оценивается та или иная степень остроты экологической проблемы.

В настоящее время формируются новые подходы для оценки остроты проблем, в которых главным критерием должен стать генофонд (как человека, так и геосистемы). Влияние на генофонд человека предлагается характеризовать иммунной системой (частота инфекционных заболеваний), наследственностью (количеством патологических отклонений) и качеством генофонда (детской смертностью в сопоставлении с общей смертностью). Сложнее решать вопрос оценки влияния среды на генофонд геосистемы, который в общем виде характеризуется по состоянию биоты.

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 (Кочуров, Жеребцова, 1995).

5.2.1. Метод географических экспертных оценок

Данный метод позволяет решать две задачи: 1) выявление экологических проблем; 2) их пространственную локализацию. Он имеет две особенности: 1)

анализ должны проводить эксперт-географ или группа экспертов, хорошо знающих территорию и владеющих навыком обобщения информации в соответствии с выбранным масштабом; 2) при выборе масштаба исследования хорошие результаты дают карты обзорных и средних масштабов, но с привлечением количественных данных.

Выявление проблем происходит при сопоставлении уровней антропогенной нагрузки на данную территорию и потенциала устойчивости (самоочищения, рассеяния и т.п.) самой территории. Как правило, используются известные (уже выявленные) экологические проблемы на исходных картах, но не имеющие всегда точного пространственного адреса. Пространственная локализация экологических проблем проводится экспертом-географом с помощью экспертных оценок с весьма ограниченным числом количественных данных.

С использованием этого метода были составлены следующие карты: "Наиболее острые экологические ситуации СССР" и "Наиболее острые экологические ситуации на территории России и сопредельных государств" (рис. 3 и 4), "Карта экологических ситуаций северных территорий СССР" и др.

Необходимыми для экспертных оценок являются карты использования земель, природно-ландшафтной дифференциации и плотности населения. Кроме них, при наличии привлекаются материалы о распространении загрязнений, нарушении и деградации среды, аэрокосмические снимки, а также статистические и литературные данные.

Поскольку экологические проблемы вызваны антропогенным воздействием, связанным, в свою очередь, с определенным использованием территории, постольку можно говорить о появлении конкретных проблем при соответствующих видах землепользования. Причем при одинаковом виде использования в разных геосистемах возникает различная реакция, например, на пашне ветровая эрозия будет возникать в геосистемах с почвами легкого механического состава.

Эксперт, проводящий совместный анализ карт использования земель и природно-ландшафтной дифференциации, выявляет ареалы экологических проблем, которые или совпадают с контурами землепользования, или нет, и уточняет границы ареалов по природным выделам и исходным картам отдельных экологических проблем.

Карта плотности населения также позволяет корректировать ареалы экологических проблем. Рубежи плотности населения характеризуют степень освоенности территории, ее антропогенную преобразованность, поэтому в отдельных случаях ареалы экологических проблем привязывались к ареалам карты плотности населения. Так, например, для малоосвоенных территорий севера России очаги повышенной плотности населения связаны с наличием определенного вида хозяйственного использования земель. Поэтому при составлении карт экологических ситуаций северных территорий России масштаба 1:4 000 000 при отсутствии необходимой информации ареалы экологических проблем привязывались к ареалам плотности населения.

5.2.2. Метод формализованных оценок

Для составления карт по второму варианту привлекаются показатели, имеющие количественное выражение, и ставится задача исключения экспертных оценок уже на начальном этапе выявления экологических проблем. И только на последнем этапе - определение остроты экологической ситуации - в целом вводятся географические экспертные оценки. Так, при разработке карт эколо-

гических ситуаций США масштаба 1:7 500 000 и Харьковской области масштаба 1:400 000 использовались значения показателей, при которых возникает экологическая проблема. Например, эрозия оценивалась по выносу вещества, превышающего нормативные величины, загрязнение среды по содержанию химических веществ, превышающих предельно допустимые концентрации. На картах экологических ситуаций Приаралья масштаба 1:2 500 000, Центра Европейской части России масштаба 1:1 500 000 и Амурской области масштаба 1:1 000 000 каждая проблема по степени проявления разбита по градациям: от трех до пяти - от сильной до слабой.

На примере Аральского региона как наиболее неблагоприятного в экологическом отношении и относящегося к группе неблагоприятной экологической ситуации проиллюстрируем ход выявления, оценки и картографирования экологической ситуации. Работа была проведена в 1991 г. с целью составления карты "Экологические ситуации Аральского региона".

В процессе работы рассматривались только те присущие данному региону экологические проблемы, для которых существовали количественные данные, представленные главным образом в картографической форме. Каждая проблема имеет три градации остроты: слабая, сильная и средняя. Такое деление диктовалось содержащейся в источниках исходной информацией, а также надежным определением максимальных и минимальных значений.

Для каждой экологической проблемы составлялась отдельная карта, где выделялись контуры этой проблемы с разной степенью остроты. Контуры экологических ситуаций на завершающей карте определены как результат синтеза всех отдельных проблемных карт.

В результате исследования по имеющимся материалам были выделены следующие экологические проблемы Аральского региона: P_x - загрязнение почвогрунтов ядохимикатами; P_{cl} - хлоридное засоление почв; P_{so4} - сульфатное засоление почв; P_d - дефляция почвогрунтов; C_d - солевая дефляция; P_3 - эрозия почвогрунтов; \mathcal{E}_o - овражная эрозия; \mathcal{E}_p - русловая эрозия; K - активизация карстовых и просадочных процессов; B_x - общее загрязнение поверхностных вод (химическое); B_b - истощение рыбных ресурсов; B_o - потеря наземных охотничье-промысловых видов; B_p - снижение биопродуктивности кормовых и лекарственных растений; B_3 - возникновение эпизоотий; D_n - деградация пастбищ и некоторые другие. Оценка здоровья человека не осуществлялась ввиду отсутствия статистически достоверной информации по ареалам экологических проблем, а также по административным районам, областям и республикам Аральского региона. Оценивалось негативное влияние на здоровье человека изменения окружающей среды (загрязнение вод и почв).

Контуры отдельных экологических проблем, ранжированных по степени их остроты, по определенным региональным критериям были нанесены на картографическую основу. Путем картографического синтеза этих контуров с учетом карт ландшафтов, использования земель и плотности населения, отраслевых и других карт были определены контуры экологических ситуаций. Набор отдельных проблем в этих контурах был представлен буквенными индексами, ранжированными по их значимости и по трем градациям в зависимости от степени проявления (слабая, средняя, сильная).

Оценка сочетания экологических проблем была проведена одновременно с учетом последствий, ведущих к снижению природно-ресурсного потенциала и активизации негативных природных процессов (табл. 12). Это дало возможность определить для Аральского региона два типа территорий с экологическими ситуациями разной степени остроты, преимущественно ведущими к: 1)

ухудшению здоровья человека; 2) истощению и потере природно-ресурсного потенциала ландшафта.

Наибольшая острота экологических ситуаций возникает при сочетаний, с одной стороны, сильного загрязнения почвогрунтов ядохимикатами и химического загрязнения поверхностных вод (Π^3_x , B^3_x) и, с другой стороны, солевой дефляции, возникновения эпизоотий, истощения рыбных ресурсов, потери наземных охотничье-промысловых видов, снижения биопродуктивности кормовых и лекарственных растений (C^3_d , $B^3_э$, $B^3_в$, $B^3_о$, $B^3_р$).

Таким образом, пользователь данной карты, как и других карт, составленных с использованием метода формализованных оценок, имеет дело с картограммой, что означает возможность определения для каждого контура количественных значений показателя по каждой из проблем и его вес. На этом количественный уровень оценки проблем заканчивается. Составитель карты знает складывающиеся сочетания проблем, силу их проявления, но это не дает возможности сделать количественную оценку остроты экологической ситуации, так как до конца не ясен механизм взаимного влияния негативных изменений свойств природы и использована неполная информация.

Второй информационный уровень карты представляет собой оценочное суждение об остроте выявленных экологических ситуаций. Оценка проводится с помощью региональной аналитической схемы (матрицы), являющейся правилом для экспертов, отдельно с точки зрения влияния на условия проживания и здоровье населения, влияния на природно-ресурсный потенциал и целостность ландшафта (табл. 12).

Таким образом, картографирование экологических ситуаций предусматривает ряд строго последовательных действий и создание многолистной системы карт, обеспечивающих целенаправленную характеристику состояния природы, хозяйства и населения территории. Сложность и многоаспектность экологических проблем и ситуаций не дают возможности показать их на одной комплексной карте. Предлагаемая система карт состоит из трех крупных разделов: I - экологически значимые природные свойства и природно-ландшафтная дифференциация территории; II - использование территорий (земель), антропогенные нагрузки и плотность населения и III - оценка экологической ситуации (рис.5). Разработка системы карт должна быть подчинена одной идее, заложенной в завершающей (комплексной и синтетической) экологической карте. Эта работа является делом ответственным и предусматривает определенную последовательность проведения различных операций. Речь идет, по существу, о создании системы картографических модулей, которые рассматриваются как последовательно выполняемые картографические процедуры, имеющие одинаковое целевое назначение и обеспечивающие функционирование отдельных картографических приемов по принципу соединения промежуточных карт и их комплексирования (наложения, анализа и синтеза).

5.2.3. Методика составления карты экологических ситуаций

Рассмотрим ход выполнения отдельных процедур при составлении синтетической карты экологических ситуаций (табл. 13). С помощью имеющихся (или составленных) карт природных ландшафтов и их компонентов (карты растительности, почв, рельефа и т.д.) определяются природные предпосылки (экологически значимые факторы) формирования экологических проблем и выявляются региональные особенности реакции геосистемы на антропогенные воздействия.

Полученные характеристики служат косвенными показателями экологического потенциала (устойчивости, самоочищения, биологической продуктивности и т.п.) ландшафта. В частности, потенциал устойчивости ландшафтов к антропогенным нагрузкам рассматривается через показатели биопродуктивности, содержания гумуса, механического состава почв, интенсивности водообмена и т.д. В результате составляется карта типов геосистем, характеризующихся специфическим набором экологически значимых природных факторов. В качестве легенды к такой карте прилагается таблица-матрица, где каждому ландшафтному выделу даются основные физико-географические характеристики и определяются экологически значимые природные факторы.

Антропогенная нагрузка оценивается как суммарное воздействие на территорию того или иного вида использования земель, исходя из особенностей его технологии и непосредственного влияния человека, определяемого через плотность населения. Поэтому данный раздел картографирования представлен двумя основными картами: видов использования земель и плотности населения. Сопровождающие их отраслевые карты раскрывают характер отдельных видов техногенного воздействия, определяют промышленные объекты, оказывающие влияние на окружающую среду, объемы и состав выбросов предприятиями наиболее загрязняющих отраслей промышленности. Важным представляется использование карт, характеризующих историю освоения территории, ее этнические особенности и традиционный характер природопользования.

Применение карты использования земель в сочетании с картой плотности населения дает возможность с достаточной точностью определять пространственные ядра наиболее интенсивной антропогенной нагрузки (например, промузлы I типа, пахотные земли, орошаемые и осушаемые земли, горнопромышленные зоны и др.), что в ряде случаев является основой для выделения ареалов экологических проблем и ситуаций.

Анализ конкретных видов использования земель позволяет выявить возможные экологические проблемы и провести их локализацию. Так, на пахотных землях без учета требований агротехники и природоохранных мер при внесении удобрений и средств защиты растений можно ожидать развития процессов ускоренной эрозии, дефляции, дегумификации и загрязнения почв.

С помощью ландшафтной карты или карт отдельных природных компонентов (например, карт рельефа или стока) выявляются зоны влияния антропогенного воздействия вне основного ареала вида использования земель, что позволяет более точно локализовать проявление экологической проблемы.

Так как карта плотности населения характеризует степень освоенности территории, ее антропогенную преобразованность, то она позволяет прежде всего проводить корректировку границ ареалов. В отдельных случаях, как это было при составлении серии карт северных территорий России, в отсутствие необходимой информации ареалы экологических проблем привязывались к ареалам карты плотности населения, поскольку на малоосвоенной территории очаги повышенной плотности населения связаны с интенсивным использованием природных ресурсов и высокой антропогенной нагрузкой.

Путем наложения и сопряженного анализа карт ландшафтов (геосистем), использования земель, плотности населения и синтеза всех отдельных проблемных карт определяются контуры ареалов экологических ситуаций. Простое "механическое" наложение всех карт, в том числе с помощью технических средств, в данном случае исключается.

В процессе работы проводится анализ соотношения антропогенных нагрузок и потенциальных возможностей территории (потенциала устойчивости,

самоочищения и др.), в результате которого выявляются экологические проблемы, составляется перечень выявленных экологических проблем и дается оценка их остроты по определенным критериям. Каждой проблеме присваивается буквенный (А,В,П и т.д.) индекс, а в случае наличия количественной оценки - еще и цифровой, отражающий степень проявления проблемы. Например, эрозию почв можно оценить по интенсивности смыва: от слабой - менее 5 т/га до чрезвычайно сильной - более 50 т/га; нарушение пастбищ по шкале пастбищной дигрессии; загрязнение воздуха, вод и почв по превышению ПДК веществ или коэффициенту накопления металлов (КН) (табл. 14).

Следующим шагом после выявления и оценки экологических проблем для конкретных территорий является ранжирование этих проблем по значимости их последствий (для условий проживания и состояния здоровья населения, сохранности природно-ресурсного потенциала, генофонда и т.д.) и степени проявления. Это дает возможность составить карту территориальных сочетаний экологических проблем-ситуаций, главным содержанием которой являются ареалы экологических ситуаций, где экологические проблемы, обозначенные индексами, ранжированы по их значимости.

С учетом проведенных исследований возможны три варианта выделения территориальных сочетаний экологических проблем и решения проблемы границ ареалов:

- совмещение ареала распространения экологической проблемы с контурами ландшафта и/или вида использования земель;
- объединение нескольких сходных по природным особенностям ландшафтов с развитием в них одинакового набора экологических проблем;
- разделение контуров ландшафта и вида использования земель на два и более контуров с проявлением различных проблем или одинаковых, но разной интенсивности.

Выделенные на карте территориальные сочетания экологических проблем разделяются на пять категорий по остроте экологических ситуаций: условно удовлетворительная, конфликтная, напряженная, критическая, кризисная, катастрофическая. Каждая категория экологической ситуации на карте отображается цветовым фоном (по принципу "светофора").

При оценке остроты экологической ситуации часто приходится сталкиваться с определением веса той или иной проблемы в формировании данной экологической ситуации. Может быть предложен следующий ход действий. Все категории остроты экологической ситуации оцениваются в баллах (например, от 1 до 6). Затем определяется средневзвешенная величина по формуле:

$$\frac{\text{Балл } S_i}{S}, \text{ где } S_i - \text{ площадь проявления } i\text{-й проблемы,}$$

S - общая площадь ареала экологической ситуации

Чем больше получаемая величина, тем больше ее вес, вклад в формирование остроты экологической ситуации. При составлении большинства карт и определении остроты ситуации предпочтение отдавалось не только тем проблемам, которые имеют наибольшую степень проявления, но и представляют угрозу для проживания населения.

В масштабе крупнее 1:1 000 000 широкое применение находят космодетектоснимки, позволяющие выявить особенности структуры ландшафтов, использования территории, а также ареалы нарушения, загрязнения и деградации

природной среды и уточнить границы ареалов экологических проблем и ситуаций.

Особое значение для экологического картографирования имеет создание геоинформационной базы, обеспечивающей все этапы изучения и картографирования экологических проблем и ситуаций. Несмотря на все увеличивающиеся потоки сведений о взаимодействии природы и общества, недостаток достоверной информации вследствие отсутствия в стране комплексного геоэкологического мониторинга ощущается постоянно и всюду. Поэтому особое внимание приходится уделять информации, получаемой с отраслевых и комплексных географических карт, а также использованию ЭВМ, включая разработку принципов записи и хранения информации в цифровом виде.

Экологические ситуации являются динамическим явлением. Проследить и оценить их можно с помощью хорошо налаженной системы мониторинга и создания постоянных "дежурных" карт (наподобие синоптических) или создания системы постоянно обновляемых экологических карт.

Вопросы к практикуму

- 1. Что такое экологическое картографирование?*
- 2. Какие направления можно выделить в экологическом картографировании?*
- 3. Почему в последнее время значительное внимание уделяется геоэкологическому и антропоэкологическому картографированию?*
- 4. Когда было положено начало комплексному экологическому картографированию?*
- 5. Основное содержание карты экологических ситуаций.*
- 6. Алгоритмы составления карт экологических ситуаций.*
- 7. В чем суть метода географических экспертных оценок при экологическом картографировании?*
- 8. Метод формализованных оценок при составлении карт экологических ситуаций.*
- 9. Расскажите о ходе выполнения отдельных процедур при составлении карты экологических ситуаций.*

6. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РОССИИ И В СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВАХ

В России и в других бывших союзных республиках СССР сложилась неблагоприятная, а в некоторых районах крайне неблагоприятная экологическая обстановка.

Всего на территории России и сопредельных государств выделено около 300 ареалов острых экологических ситуаций как с простой, так и сложной структурой экологических проблем, занимающих площадь более 4 млн. км², или 18% всей территории страны (см. рис.3). С учетом оленьих и южных аридных пастбищ эта величина возрастает до 20%. Это превосходит площадь особо охраняемых территорий в 15-20 раз. Площадь отдельных ареалов изменяется от 0,6 до 420 тыс.км². Наибольшее количество ареалов экологического неблагополучия - на Дальнем Востоке, в Западной и Восточной Сибири, на севере Европейской части России, что связано в первую очередь с развитием горнодобывающей промышленности и рубками леса. Однако большинство из них занимает сравнительно небольшие площади. Значительная часть Среднего Поволжья, Северного Прикаспия, Урала, Центральной Азии и почти вся территория Молдовы, юг Украины, Кузбасс относятся к ареалам наиболее острых экологических ситуаций.

Сложные ареалы занимают в основном промышленные центры и зоны интенсивного сельского хозяйства с целым комплексом экологических проблем (от 3 до 5 и более), а простые ареалы, связаны главным образом с истощением и утратой природных ресурсов. К последним относятся ареалы сильной эрозии почв (373 тыс. км²), интенсивной дефляции почв (670 тыс. км²), деградации и переруба лесов (524 тыс. км²), нарушенных горными разработками земель (162 тыс. км²), истощения и загрязнения вод суши (406 тыс. км²) (рис. 6).

Подсчитано, что 26% населения страны, или 39% его городского населения проживают в условиях экологического неблагополучия.

Вместе с тем доля населения, постоянно проживающего в крайне неблагоприятных экологических условиях, существенно различается по регионам страны - от 7,7 до 56,0%. Эти регионы разделяются на две группы, отличающиеся по преобладающему способу производства и численности населения, проживающего в ареалах с острой экологической ситуацией. В первой группе проживает от 40 до 50% городского населения. В нее входят как районы старого освоения (Урал, юг Украины, Поволжье, Центральный и др.), так и нового (Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский).

Во второй группе регионов в условиях острой экологической ситуации проживает от 10 до 20% городского населения (Европейский Север, Волго-Вятский район, Центральное Черноземье, республики Прибалтики).

Главными причинами такого неблагоприятного экологического состояния территории России и республик бывшего СССР являются длительное экстенсивное развитие народного хозяйства, несоблюдение природоохранных мероприятий, слабое оснащение предприятий или отсутствие на них природоохранного оборудования, несоответствие уровня природопользования природно-ресурсному потенциалу территории.

На территории бывшего СССР выделяются 39 районов наибольшего экологического неблагополучия, среди которых 20 относятся к кризисной и катастрофической экологической ситуации (см. рис.3): зона аварии Чернобыльской АЭС, Арал и Приаралье, Кольский полуостров, Днепроовско-Криворожский промрайон, Донбасс, Молдова, прибрежно-приморские зоны Черного и Азовского морей, Московский регион, Калмыкия, Северный Прикаспий, Среднее Поволжье, промзона Урала, нефтегазодобывающие районы севера Западной Сибири, Норильский промрайон, Кузбасс, Приангарье, Ферганская долина,

Усть-Каменогорский промрайон, Балхаш, Байкал и 19 - к критической экологической ситуации (табл. 15).

Следует особо отметить, что в основном выделенные ареалы приурочены к наиболее освоенной и заселенной части территории страны (Европейская часть, Урал, долины Центральной Азии, юг Сибири).

В результате неразумной хозяйственной деятельности на этих территориях произошли глубокие, а в некоторых случаях слабообратимые изменения природной среды, повлекшие за собой существенное ухудшение здоровья людей, истощение природно-ресурсного потенциала, и препятствующие дальнейшему социально-экономическому развитию.

На других территориях крайне неблагоприятная экологическая обстановка связана с экстенсивным освоением природных ресурсов (Северный Казахстан, Воркута и др.).

В Сибири, на Урале и на Дальнем Востоке использование природных ресурсов без всестороннего учета природных особенностей, сложившихся традиций местного населения и слабых экологических ограничений привело к значительной площадной и локальной (очаговой) деградации природных систем жизнеобеспечения и значительно ухудшило условия проживания и здоровья людей. Так, в районах разведки и добычи нефти и газа на севере Западной Сибири отмечены нарушение и деградация природных ландшафтов, в том числе оленьих пастбищ, а также интенсивное нефтяное загрязнение, что подрывает хозяйственные основы жизни местного населения.

Имеются определенные закономерности в возникновении и распределении экологических проблем по природным зонам, что позволяет говорить о **зональных проблемах**.

В тундре и лесотундре экологические проблемы связаны главным образом с использованием естественных оленьих пастбищ и разработками минерального сырья, главным образом нефти и газа. Нефтяное загрязнение здесь особую опасность представляет из-за низких температур, препятствующих процессам самоочищения воздуха, вод и почв. Загрязнение вод приводит к ухудшению условий воспроизводства богатых рыбных ресурсов, трубопроводы и другие коммуникации нарушают места обитания диких животных, препятствуют их естественным миграциям и ведут к истощению запасов промысловой фауны.

В таежной зоне основными экологическими проблемами являются истощение лесных ресурсов, которое возникает в результате рубок леса, превышающих расчетную лесосеку, и деградация породного состава лесов. В местах хозяйственного развития (в основном это горнодобывающие районы) происходит нарушение мерзлотного режима почвогрунтов, что влечет за собой тяжелые экологические и экономические последствия. Широкое распространение, в особенности в последнее время, получили чрезмерный охотничий промысел и нерациональный сбор дикоросов, истощающие генофонд животных и растений.

Лесостепные и степные ландшафты, давно освоенные человеком, характеризуются экологическими проблемами, связанными с интенсивной распаханностью территории. Это - смыв почв, интенсивное оврагообразование, потеря почвенного плодородия (снижение гумуса до 30-50%), загрязнение среды минеральными удобрениями, пестицидами и животноводческими стоками, а также сильная дигрессия пастбищ в связи с перевыпасом скота на ограниченных площадях или нарушением системы пастбищеоборота. Значительные площади продуктивных земель здесь отчуждаются под технические сооружения - города, транспортные магистрали, гидроэнергетические системы и др. или выбывают из оборота при засолении или слитизации земель на орошаемых массивах.

В полупустынных и пустынных ландшафтах основной проблемой является деградация пастбищ в результате неумеренного и бессистемного выпаса, что ведет к нарушению скудного растительного покрова, развеванию песков и дальнейшей аридизации территории. На орошаемых массивах широкое распространение получили процессы засоления и эрозии почв.

Анализ территорий экологического неблагополучия дает основание заключить, что некоторые экологические ситуации на этих территориях по своему охвату, остроте и воздействию имеют не только региональное и межрегиональное значение, но и выходят на общенациональный и даже мировой уровень (Арал и Приаралье, зона воздействия аварии на Чернобыльской АЭС).

В Приаралье экологическая ситуация характеризуется глубокими и в значительной степени необратимыми изменениями природы, разрушением экосистем, утратой водных, земельных и биологических ресурсов и резким ухудшением условий проживания населения. Острая санитарно-гигиеническая обстановка в Приаралье связана с отсутствием нормального водоснабжения, низким качеством продуктов питания и высоким уровнем применения ядохимикатов и удобрений при орошении почв. Крайне неблагополучная обстановка сложилась в Аральском море. Его усыхание, загрязнение морской воды, а также деградация и разрушение экосистем на территории, прилегающей к нему, имеет чрезвычайно тяжелые экологические последствия глобального порядка.

Зона радиоактивного загрязнения, возникшая в результате аварии на Чернобыльской АЭС, охватывает значительные площади лесов, многочисленные сельскохозяйственные угодья, большое количество водных источников, а также городские и сельские поселения. Площадь территории России с плотностью загрязнения Cs-137 более 1 Ки/км² составляет 55 тыс. км². Загрязнение с такой плотностью зарегистрировано в Мордовии, в 14 областях Российской Федерации: Белгородской, Брянской, Воронежской, Калужской, Курской, Ленинградской, Липецкой, Орловской, Пензенской, Рязанской, Смоленской, Тамбовской, Тульской и Ульяновской.

Все эти загрязненные территории практически выведены из сельскохозяйственного оборота, а население из-за высокой радиоактивной опасности вынуждено мигрировать, либо ограничивать свою деятельность. По медицинским последствиям радиационного воздействия выделяется зона отселения с плотностью загрязнения Cs-137 более 15 Ки/км², занимающая площадь около 2,4 тыс. км², в том числе с плотностью более 40 Ки/км² - около 0,3 тыс. км². Эту зону составляют юго-западные районы Брянской области (рис. 7).

Значительное радиоактивное загрязнение отмечается в Челябинской и Курганской областях ("Кыштымский след") в результате теплового взрыва хранилища жидких высокоактивных отходов на ПО "Маяк" в 1957 г. Территория с плотностью загрязнения Sr-90 0,1 Ки/км² составляет площадь около 20 тыс. км², а с плотностью загрязнения 2,0 Ки/км² - 1 тыс. км².

Экологические проблемы на Новой Земле целиком связаны с проводимыми там ранее испытаниями атомного оружия и местами захоронения радиоактивных отходов, отработанного топлива, двигателей, судов.

Большинство выделенных экологически неблагополучных районов характеризуются сложным комплексом экологических проблем, связанных главным образом с загрязняющим влиянием промышленных центров и высокой плотностью населения. Они испытывают дефицит водных ресурсов и имеют весьма напряженный земельно-хозяйственный баланс (высокая землеемкость предприятий, отчуждение продуктивных земель, слабоконтролируемый рост садово-дачных участков и т.п.).

В промышленной зоне Урала, в Кузбассе и Усть-Каменогорске высокая концентрация промышленного производства, значительная роль горнодобывающей и тяжелой промышленности, интенсивное сельское хозяйство, низкий экологический уровень технологий, сосредоточение основного населения в городах привели к обострению экологической обстановки, выразившейся в загрязнении среды, комплексном нарушении земель, деградации биоты, разрушении локальных геосистем. Острые экологические проблемы сопровождаются здесь ухудшением здоровья населения.

В промышленной зоне Кольского полуострова высокая концентрация производства (горные разработки, цветная металлургия, машиностроение, энергетика) в условиях суровости климата и слабой устойчивости ландшафтов привела к деградации и разрушению природных комплексов и резкому ухудшению качества среды.

Аналогичная картина наблюдается и в Норильском промцентре. Действующий здесь горнометаллургический комбинат выбросил в атмосферу в 1991 г. только диоксида серы 2,4 млн. тонн, что составило 26% выбросов этого газа по стране. Острота ситуации здесь усугубляется также нарушением многолетней мерзлоты и разрушением защитной полосы притундровых лесов.

Высокая концентрация населения в Московской городской агломерации в сочетании с длительным интенсивным промышленным и сельскохозяйственным развитием привела к возникновению экологических проблем, затрагивающих условия жизни людей (загрязнение среды) и состояние природно-ресурсного потенциала (рубки и гибель лесов, истощение вод, застройка площадей с ценными сельскохозяйственными землями, обеднение флоры и фауны). По уровню загрязнения Московский регион стоит в одном ряду с Уралом и Кузбассом.

Донецкий угольный бассейн представляет собой территорию, осваиваемую давно и наиболее интенсивно. Сочетание на сравнительно небольшой территории угледобычи и предприятий тяжелой промышленности (черной металлургии, химической) привело к возникновению здесь сложного комплекса экологических проблем: загрязнение атмосферы, комплексное нарушение земель горными разработками, приводящее в конечном счете к потере значительного количества плодородных земель, нарушение геодинамического режима литосферы. Участки сельскохозяйственных земель, непосредственно примыкающие к промцентрам и используемые здесь с наибольшей интенсивностью (пригородное хозяйство с высоким уровнем химизации), характеризуется высоким загрязнением и дегумификацией почв. Чрезвычайно остра здесь проблема утраты продуктивных земель за счет наступления промышленной городской застройки на земли сельскохозяйственного назначения.

Днепропетровско-Криворожско-Запорожский промрайон отличается одним из наиболее высоких для территории Украины уровнем загрязнения атмосферы. Это является результатом суммарного влияния трех промцентров, имеющих очень большой объем вредных выбросов и расположенных в непосредственной близости друг от друга. В сфере этого вредного влияния оказывается значительный по площади массив ценных сельскохозяйственных земель, в пределах которого отмечается химическое загрязнение почв, связанное не только с химизацией сельского хозяйства, но и с промышленным загрязнением атмосферы.

Экологическая ситуация в Среднем Поволжье определяется прежде всего высокой концентрацией нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности с очень низким технологическим уровнем и вы-

сокой степенью аварийности оборудования. Волга и Кама, водный режим которых трансформирован каскадом водохранилищ, активно используются и загрязняются целым рядом крупных промышленных узлов от Нижнего Новгорода до Самары.

Острая экологическая и санитарно-гигиеническая обстановка возникла в Северном Прикаспии в связи с разведкой и добычей минерального сырья, мелиоративным освоением земель, строительством и эксплуатацией Астраханского газоконденсатного комплекса и повышением уровня Каспийского моря. Наибольшую угрозу представляют проблемы загрязнения вод и воздуха, ухудшения условий обитания водных организмов, в том числе осетровых рыб, изменение природного режима Волго-Ахтубинской поймы.

Уникальные природно-рекреационные территории, располагающиеся вдоль побережья Черного и Азовского морей, в течение длительного времени привлекающие огромную массу рекреантов, в настоящее время являются зоной с крайне неблагоприятной экологической ситуацией, создававшейся в результате бытового, промышленного и сельскохозяйственного загрязнения морского побережья, резкого уменьшения водообеспеченности, усиливающегося загрязнения атмосферы автомобильным и водным транспортом. Дальнейшая деградация экосистем Черного и Азовского морей может иметь тяжелые межгосударственные и социальные последствия.

В Молдове высокий уровень интенсификации сельскохозяйственного производства со значительным применением пестицидов и минеральных удобрений без учета природоохранных требований привел к резкому обострению экологической обстановки. Загрязнение почв, вод и растительности ядохимикатами, удобрениями, а также животноводческими стоками ухудшило условия проживания населения.

Основной причиной возникновения острой экологической ситуации в Калмыкии является перевыпас скота, заключающийся не только в большом количестве выпасаемого поголовья, но и в изменении системы использования пастбищ, которые стали круглогодичными. В условиях прогрессирующей деградации природных кормовых угодий, активизации ветровой и водной эрозии началась аридизация территорий, что привело к образованию антропогенной пустыни в Европе.

В связи с ростом водозабора, увеличением безвозвратного расхода воды, гидротехническим строительством, а также сбросом в реки и водоемы загрязненных сточных вод, поступлением в водные источники удобрений и ядохимикатов с сельскохозяйственных полей и загрязненного стока с урбанизированных площадей значительно ухудшилось состояние Волги, Днепра, Камы, Оки, Оби, Иртыша, Томи, Енисея, Амура и других рек страны. Возможности самоочищения и самовосстановления этих рек в значительной степени подорваны. Низкий технологический уровень повышает риск аварий с тяжелыми экологическими последствиями на многих предприятиях.

На Байкале вследствие сброса загрязненных промстоков и поступления загрязненных речных вод происходит существенное изменение качества озерных вод, что грозит утратой генофонда и потерей уникальных свойств экосистем Байкала.

Из крупных регионов отметим неблагоприятную экологическую обстановку, оцениваемую как критическая, в Черноземной зоне России, где в результате несоблюдения агротехнических и экологических требований потерян в значительной части потенциал плодородия почв. Длительное освоение и "тотальная" распашка самого большого в мире массива черноземов привели к их деградации

и разрушению. Наряду с уменьшением площади сельскохозяйственных угодий в результате их отчуждения промышленностью, транспортом, городскими и сельскими поселениями, наиболее опасными для черноземов являются эрозия и химическое загрязнение, что ведет к потере органического вещества (гумуса) почв, ухудшению структуры и в конечном счете к потере почвенного плодородия. Большой урон черноземам нанесли орошение, применение пестицидов и больших доз минеральных удобрений.

Неблагоприятная обстановка создавалась на значительной части территории так называемой Нечерноземной зоны России. Здесь выделяются около 25 наиболее крупных ареалов острых экологических ситуаций. Они с учетом деградированных оленьих пастбищ занимают площадь около 700 тыс. км². В условиях крайне неблагоприятных экологических условий здесь проживает более 20 млн. жителей (города с населением более 100 тыс. человек).

Среди важнейших причин, усугубляющих экологические проблемы этого региона, являются рубки леса. Такие области, как Архангельская, Пермская, Кировская, Вологодская, а также республики Коми и Карелия занимают ведущее место в стране по заготовкам леса. Наибольшей интенсивности лесоразработки достигли вдоль железных дорог: Вологда - Архангельск, Кемь - Петрозаводск, Коноша - Ухта и рек: Северная Двина, Кама, Вычегда, Онега, Вятка. Хвойные леса в последние десятилетия сменились лиственными. В отдельных местах леса уничтожены полностью (так называемое "тотальное" сведение леса, хорошо фиксируемое на космофотоснимках). Изменился и режим рек, усилились весенние половодья и сократился меженный сток, произошли нарушения в системе влагооборота леса. Существенный урон наносят пожары, которые охватывают десятки тысяч гектаров лесной площади.

Не решена проблема потерь древесины при ее заготовке и транспортировке, а это, в свою очередь, приводит к ухудшению экологической обстановки. В некоторых реках вода отравлена гниющими остатками сплавного леса - топляком.

Переработка древесины в Сыктывкаре, Карелии, Котласе, Пермской области вызвала сильное загрязнение и острую экологическую ситуацию на реках Сухона, Вычегда, Северная Двина. Дно рек здесь покрыто затонувшей древесиной, а в районе целлюлозно-бумажных предприятий - целлюлозой.

Острая экологическая ситуация возникла в районах крупнейших городских агломераций - Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Перми, Екатеринбурга. Из экологических проблем здесь на первое место выходит загрязнение воздуха, воды и почв и нарушение водного режима территории. Ухудшаются экологические условия во многих средних и мелких городах, что связано, как правило, с отсутствием эффективных очистных сооружений, например, в Новгороде (производство азотных удобрений), Череповце (черная металлургия), Киришах (энергетика, нефтехимия), Нижнем Тагиле (черная металлургия).

Разработка нефти, газа, угля и их переработка в районе Тимано-Печорского ТПК привела не только к загрязнению воздуха, почв, вод, но и к разрушению отдельных природных ландшафтов. В Ухтинско-Сосногорском промузле экологические проблемы имеют тенденцию к резкому обострению.

Продолжают загрязняться Ладожское (в том числе радиоактивными веществами в результате ядерных экспериментов), Онежское, Белое, Кубенское озера, Рыбинское водохранилище. В последнем концентрация нефтепродуктов в отдельных местах превышает предельно допустимые величины в десять раз и более. Загрязнению озер и водохранилищ способствует деятельность животно-

водческих комплексов и птицефабрик, которые плохо оснащены очистными сооружениями.

В Нечерноземье в результате длительного применения минеральных удобрений растет кислотность наиболее распространенных дерново-подзолистых почв и содержание алюминия, вредного для растений. Миллиардные вложения в мелиорацию земель без учета природных, социально-экономических, историко-этнических особенностей не дали ощутимых результатов, а в ряде мест (например, в Мещере) они привели к нарушению водного режима почв, быстрой минерализации (сработка) торфа, уменьшению плодородия почв. Понижение грунтовых вод в результате мелиорации отрицательно сказалось на состоянии лесов, прилегающих к осушенным территориям.

Все *ареалы острых экологических ситуаций в России* по их пространственной близости и соподчиненности с учетом государственных и административных границ можно разделить на шесть групп по объему материальных, финансовых и интеллектуальных усилий для вывода их из состояния экологического неблагополучия.

I. Ареалы экологических ситуаций, объединяющие несколько административных территорий России.

1. Северо-Европейская группа лесопромышленных ареалов: Вологодская, Архангельская, Кировская обл., Республика Коми.

2. Центральный Черноземный эрозионный сельскохозяйственный ареал: Курская, Белгородская, Орловская, Липецкая, Тамбовская, Воронежская, Пензенская, Саратовская обл.

3. Средневолжский промышленный ареал: Самарская, Ульяновская обл., Татарстан и Башкортостан.

4. Уральский промышленный ареал: Пермская, Свердловская, Челябинская, Оренбургская обл.

5. Бамовский транспортно-горнопромышленный ареал: Иркутская, Читинская, Амурская обл., Хабаровский край, Бурятия и Якутия-Саха.

II. Ареалы экологических ситуаций, объединяющие две-три административные территории России.

6. Северо-Кавказский черноземный ареал: Краснодарский и Ставропольский края.

7. Курский горнопромышленный ареал: Курская и Белгородская обл.

8. Приангарский лесопромышленный ареал: Красноярский край, Иркутская обл.

III. Ареалы экологических ситуаций, в пределах административной территории России.

9. Кольский горнопромышленный ареал

10. Карельский лесопромышленный ареал

11. Ленинградский промышленный ареал

12. Московский промышленный ареал

13. Калмыцкий ареал пастбищной деградации

14. Нижегородский промышленный ареал

15. Ивдель-Обский лесопромышленный ареал

16. Северо-Западносибирская группа нефтегазодобывающих ареалов

17. Кузбасский горнопромышленный ареал

18. Минусинский промышленно-сельскохозяйственный ареал

19. Иркутско-Черемховский горнопромышленный ареал

20. Селенгино-Южнобайкальский горнопромышленный ареал

21. Колымская группа горнодобывающих ареалов
22. Среднесихотэалинская группа лесопромышленных ареалов.

IV. Транзитные речные экологические ситуации в пределах России.

23. Волховская (Новгородская и Ленинградская обл.)
24. Волжская (Тверская, Ярославская, Костромская, Ивановская, Нижегородская обл., Марий-Эл, Чувашия, Татарстан, Ульяновская, Самарская, Саратовская, Волгоградская, Астраханская обл.)
25. Окская (Орловская, Тульская, Калужская, Московская, Рязанская, Владимирская, Нижегородская обл.)
26. Камская (Пермская обл., Удмуртия, Башкортостан, Татарстан)
27. Печорский (Республика Коми, Архангельская обл., Ненецкий АО)
28. Обская (Республика Горный Алтай, Алтайский край, Новосибирская, Томская, Тюменская обл.)
29. Енисейская (Тува, Красноярский край)
30. Вилейская и Алданская (Якутия-Саха)
31. Амурская (Читинская, Амурская обл., Хабаровский край)
32. Колымская (Магаданская обл., Якутия-Саха).

V. Межгосударственные ареалы экологических ситуаций.

33. Чернобыльский ареал радиоактивного загрязнения. Украина: Киевская, Черниговская, Ровенская обл., Беларусь: Гомельская, Брестская, Могилевская обл., Россия: Брянская, Белгородская, Смоленская, Воронежская, Калужская, Курская, Липецкая, Ленинградская, Орловская, Рязанская, Томбовская, Тульская, Пензенская, Ульяновская обл., Мордовия.

34. Азово-Черноморский прибрежный ареал. Россия: Краснодарский край, Ростовская обл., Украина: Одесская, Николаевская, Херсонская, Запорожская, Донецкая обл., Крым, Грузия.

35. Донецкий промышленный ареал. Россия: Ростовская обл., Украина: Донецкая, Луганская обл.

36. Прикаспийский горнопромышленный ареал. Россия: Астраханская обл., Казахстан: Гурьевская, Мангышлакская обл.

VI. Межгосударственные транзитные речные экологические ситуации.

37. Днепровская. Россия: Смоленская обл., Беларусь: Могилевская, Гомельская обл., Украина: Черниговская, Киевская, Черкасская, Кировоградская, Днепропетровская, Запорожская, Херсонская обл.

38. Деснянская. Россия: Смоленская, Брянская обл., Украина: Черниговская, Киевская обл.

39. Иртышская. Россия: Омская, Тюменская обл., Казахстан: Восточно-Казахстанская, Семипалатинская, Павлодарская обл.

40. Тобольская. Россия: Курганская, Тюменская обл., Казахстан: Кустанайская обл.

Вопросы к практикуму

- 1. Что можно сказать о современной экологической ситуации в России и сопредельных государствах?*
- 2. Какова площадь России с неблагоприятной (острой) экологической ситуацией и сколько людей проживает на этой территории?*
- 3. Назовите ареалы наиболее острых современных экологических ситуаций. Дайте им характеристику.*

4. *Какие имеются закономерности в распределении экологических проблем по природным зонам?*
5. *Классификация ареалов острых экологических ситуаций.*

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕДСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Законодательные и исполнительные органы местного, регионального и федерального уровня постоянно сталкиваются с необходимостью определения статуса территорий, окружающая природная среда которых подверглась неблагоприятным изменениям, что сказывается в первую очередь на условиях проживания и здоровье населения. Кроме того, необходимо определить границы, режим использования, меры социальной защиты, пути восстановления (экологической реабилитации) или отчуждения таких территорий.

Законом Российской Федерации "Об охране окружающей среды" (раздел VIII "Чрезвычайные экологические ситуации") установлено, что "участки территорий Российской Федерации, где в результате хозяйственной деятельности или иной деятельности происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей природной среде, угрожающие здоровью населения, состоянию естественных экологических систем, генетических фондов растений и животных" объявляются участками чрезвычайной экологической ситуации (статья 58) и "участки территорий Российской Федерации, где в результате хозяйственной или иной деятельности произошли глубокие необратимые изменения окружающей природной среды, повлекшие за собой существенное ухудшение здоровья населения, нарушение природного равновесия, разрушение естественных экологических систем флоры и фауны" объявляются зонами экологического бедствия (статья 59).

Приведенные положения закона имеют, безусловно, важное значение и впервые определяют крайне неблагоприятные в экологическом отношении территории. Вместе с тем хотелось бы особо отметить следующее. В законе произошла путаница в понятиях, которые тем не менее за последнее время установились и получили широкое распространение в нормативно-справочной литературе. К участкам чрезвычайной экологической ситуации, как правило, относят районы, где произошли неблагоприятные экологические изменения вследствие стихийных природных процессов (ураганы, наводнения, засуха, землетрясения) или в результате техногенных аварий и катастроф. Они могут быть разной степени остроты или экологического неблагополучия, в том числе самой высокой - катастрофической. По закону, чрезвычайная экологическая ситуация предшествует по степени остроты ситуации в зоне экологического бедствия как наиболее высокая, да еще возникшая в результате человеческой деятельности. Естественно, эта путаница в применении данных понятий в различных документах должна быть устранена.

Нетрудно заметить, что наиболее острые экологические ситуации - катастрофические и кризисные в наибольшей мере могут рассматриваться как "зоны

экологического бедствия", а острые - критические - как "зоны чрезвычайной экологической ситуации".

Объявление участков чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия является делом сугубо государственным и должно основываться на широком комплексе научных исследований и хорошо отработанной системе показателей и критериев оценки экологической обстановки. Кроме того, существует ряд важных вопросов по организации и проведению работ и процедуре представления соответствующих материалов.

Проведение работ по выявлению экологически бедственных территорий должно осуществляться в два этапа.

На первом этапе (оперативно-диагностическом) администрации республик, краев, областей совместно с местными природоохранными органами проводят обследование территорий с разной степенью экологического неблагополучия. Необходимые материалы, полученные в результате обследования, представляются в Государственную экологическую экспертизу Минприроды России.

На втором этапе (экспертном) Государственная экспертиза дает соответствующее заключение о признании (или непризнании) экологически неблагополучных территорий зонами экологического бедствия. Объявление отдельных территорий зонами экологического бедствия производится в установленном законом порядке.

В предполагаемых зонах экологического бедствия проводится широкий круг научных исследований по оценке природных условий и ресурсов, выявлению видов и степени антропогенной нагрузки и определению ущерба хозяйству и здоровью человека. Основой всех этих работ должна стать серия средне- и крупномасштабных экологических карт, позволяющая выявить экологические проблемы, их содержание и специфику, остроту и последствия, выражающиеся в изменении здоровья человека и природно-ресурсного потенциала. Финансирование картографических работ можно было бы возложить на местные органы. Для оперативного предупреждения об экологических ситуациях, контроля за использованием природных ресурсов и эффективностью природоохранных мероприятий необходимо в России наладить всесторонний и комплексный мониторинг окружающей среды.

Вместе с тем мониторинг в значительной степени теряет свою эффективность, если не проводить комплексное эколого-географическое обследование территории, в результате которого можно получить научно обоснованную оценку экологического состояния среды и природных ресурсов.

Определение территорий той или иной степени экологического неблагополучия до сих пор сталкивалось с определенными трудностями, связанными с неразработанностью достаточных и единых критериев и требований. В настоящее время разработаны необходимые критерии и показатели с использованием методических подходов Института географии РАН. Являясь, по существу, первым опытом, они потребуют дальнейшего совершенствования, в особенности в части региональной специфики и информационного обеспечения. Критерии и показатели, выражая наиболее существенные признаки состояния среды жизнедеятельности человека, должны основываться на достоверности заложенной в них информации, доступности ее проверки и надежности применения.

Наиболее важным индикатором изменения качества окружающей среды является реакция здоровья населения. В силу ряда причин (отсутствие статистически достоверной информации и специальных обследований и т.д.) только этот индикатор в настоящее время не может быть широко использован при оценке экологического неблагополучия. Экологически значимы для человека и его

деятельности состояние воздушного бассейна, водной среды, почв и биоты, изменение которых оказывает воздействие на его здоровье и условия проживания.

Негативные изменения в окружающей природной среде, вызванные или усиленные антропогенным воздействием, рассматриваются нами как экологические проблемы. Их анализ является ключевым моментом в оценке экологической обстановки разной степени неблагополучия, включающей определение причин и условий, вызвавших появление экологической проблемы, и последствий при этом для состояния здоровья человека и его хозяйственной деятельности.

Таким образом, система критериев оценки экологического неблагополучия может быть разделена на четыре группы, учитывающие следующие характеристики: 1) антропогенная нагрузка (воздействие); 2) негативные изменения в окружающей природной среде; 3) реакция здоровья населения на изменения среды; 4) ухудшение условий хозяйственной или иной деятельности человека.

Система критериев и показателей оценки экологического неблагополучия территорий включает определение степени воздействия, нарушения, загрязнения, деградации, дигрессии, истощения природных ресурсов, превышающие предельно допустимые нормы, концентрации и требования, а также степени нарушения структуры и функционирования экосистем и геосистем, их уникальности и генофонда.

О негативном изменении экологического состояния территории можно судить по ряду социально-экономических признаков: снижению эффективности хозяйства, удорожанию строительства по природным и антропогенным факторам, по потере продуктивности или выбытию из использования угодий и ресурсов, экологически обусловленному социальному напряжению, доле безработных в результате закрытия предприятий в связи с экологической обстановкой, доле населения от числа опрошенных, считающих экологическую ситуацию в целом неудовлетворительной.

Отметим также, что компонентные, пространственные, динамические, индикационные критерии и показатели взаимно коррелируют. При определении экологического статуса конкретной территории следует исходить из сочетания хотя бы ограниченного набора критериев и показателей с учетом природных, хозяйственных, исторических, этнических и других особенностей региона и района.

Комплексная характеристика экологической обстановки территории осуществляется на основе разработанной оценки и картографирования экологических ситуаций.

Для реализации закона Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" принципиальное значение имеет механизм выделения экологически бедственных территорий. Административная процедура выявления зоны экологического бедствия предусматривает определение состава исполнителей: лица, формулирующего или принимающего решение, экспертов и рецензентов оценки экологической обстановки, представителей органов власти и общественности, узких специалистов, юристов. При этом важно в самом начале работы по подготовке необходимой конкретной основы для заключения государственной экологической экспертизы об отнесении той или иной территории Российской Федерации к зоне экологического бедствия установить возможности и степень детальности проведения исследований по оценке экологического состояния территории, исходя из наличных ресурсов (денежных средств, специалистов, времени, базы данных, базы знаний и т.п.).

Перечень обязательных материалов, представляемых в Государственную экологическую экспертизу по территории, заявляемой в качестве зоны экологического бедствия, содержит наряду с общими физико-географическими и социально-экономическими сведениями аргументацию выделения экологически бедственной территории, ее границ на основе системы эколого-географических и других критериев и показателей, оценку воздействия зоны экологического бедствия на сопредельные территории, рекомендации по компенсации ущерба и оздоровительным мерам. Таким образом, процедура определения экологически бедственной территории содержит правовой, научный, организационный и материально-технический аспекты.

Признание конкретной территории в качестве "зоны экологического бедствия" законодательной и исполнительной властью страны является важным политическим шагом и потребует осуществления специальных финансовых, технологических, социально-экономических, мониторинговых, компенсационно-оздоровительных, восстановительных, режимных и других мероприятий.

Неотложной задачей ближайшего времени, вплоть до официального объявления территорий "зонами экологического бедствия", является разработка и реализация общенациональной программы выведения территорий из состояния экологического неблагополучия. Объявление "зон экологического бедствия" должно определять и особые условия их экономического развития вплоть до самого жесткого ограничения развития и размещения производства, переспециализации, а в отдельных местах - вплоть до закрытия предприятий. Населению при этом необходимо предоставить специальные льготы и компенсации для сохранения здоровья и возможность переезда в экологически благополучные районы.

Должно быть предусмотрено изменение хозяйственного механизма природопользования. Основное направление рационального природопользования - введение платежей за все виды использования природных ресурсов и выбросов загрязнителей, в том числе по многократно повышенным ставкам за сверхнормативные объемы. Необходимо также ввести разовые выплаты в региональные экологические фонды за право создания новых экологических мощностей. Целесообразно также введение продаж "квот на загрязнение". Частью налоговой и кредитной реформы должны стать специальные льготы и санкции, обеспечивающие экономическое стимулирование в сфере охраны природы и адресность использования средств, выделяемых на экологические нужды.

Необходимо ввести успешно зарекомендовавшие себя в мировой практике многоканальные формы финансирования природоохранной деятельности, объединяющие ресурсы госбюджета, региональных экологических фондов и предприятий. Перспективным направлением являются экологическое предпринимательство и фондосопреженные механизмы хозяйствования.

Должна произойти взаимоувязка технологий производства со спецификой природных ландшафтов, а также изменение технологий производства в сторону уменьшения отходов, повышения ресурсосбережения и совершенствования очистки выбросов.

Вопросы к практикуму

1. Как определяются в законодательстве Российской Федерации "зоны чрезвычайной экологической ситуации" и "зоны экологического бедст-

вия" и как они согласуются с категориями остроты экологических ситуаций?

2. Какие работы необходимо выполнить по выявлению экологически бедственных территорий?

3. Система критериев по выявлению экологически неблагополучных территорий.

4. Назовите механизмы выделения экологически бедственных территорий.

8. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ

Прогнозирование экологических ситуаций сравнительно новое направление в географии. Но уже имеется ряд достижений, особенно в области регионального прогнозирования и географической и экологической экспертизы технико-экономических обоснований (ТЭО) и схем развития и использования природных ресурсов регионов и районов, народнохозяйственных проектов (Емельянов, 1982; Звонкова, 1987; Симонов, 1976 и др.).

Вместе с тем методологические и методические вопросы прогнозирования экологических ситуаций остаются еще недостаточно разработанными, что присуще прогнозным географическим исследованиям. Для направлений географического прогнозирования вообще, и для прогнозирования экологических ситуаций в частности, характерен целый ряд барьеров (ограничений), которые условно можно разделить на четыре группы: общепрогностические, общегеографические, информационные, организационно-управленческие. Наибольшую актуальность имеют информационные проблемы, решение которых напрямую связано с результатами прогнозирования.

В основе прогноза экологических ситуаций лежит прежде всего высокий профессиональный уровень разработчиков и накопленная к определенному времени информация. Статистические данные, материалы космической съемки, данные научных стационаров и полигонов, материалы по состоянию окружающей среды и природных ресурсов и др. сосредоточены в различных службах, министерствах, комитетах (рис.8). Очень важной подготовительной работой является отбор необходимой и достоверной информации. Прогнозирование, в свою очередь, можно интерпретировать как создание новой информации, причем с достоверностью для краткосрочного прогнозирования большей, чем для более длительного периода прогнозирования. Прогнозная информация носит, как правило, альтернативный характер. Это означает, что имеется несколько возможных состояний и ситуаций, достигаемых разными путями. Информационную систему прогнозирования экологических ситуаций можно представить в

виде структуры поисковых функций (табл.16), состоящей из четырех подсистем: 1) сбор и подготовка прогнозных данных для включения в геоинформационную систему; 2) составление прогнозной геоинформационной системы; 3) информационное обслуживание прогнозных работ; 4) информационное обслуживание органов управления.

Важным вопросом остается разработка методики получения банка данных и подходов к возможности использования дополнительных данных при прогнозировании экологических ситуаций.

Прогнозирование экологических ситуаций на основе широкого круга явлений, процессов, связей и т.д. без определения оценки "веса" каждого фактора может привести к неправильным результатам. Оправдываются те прогнозы, которые базируются на основе ведущих факторов.

Прогноз экологической ситуации определяется нами как вероятное суждение о состоянии природной среды (ландшафтов) и социально-экономических последствиях изменения среды при антропогенном воздействии. Исходя из этого определения, делающего упор главным образом на природную составляющую ситуации, прогноз экологической ситуации можно рассматривать как комплексный, объединяющий основные направления ландшафтно-географических, экономико-географических, экологических исследований, стремящихся к предвидению состояния объекта (ситуации в целом). Экологическая ситуация может меняться - в зависимости от условий и обстоятельств - медленно или быстро, долго существовать или быстро пропадать. Кроме того, она характеризуется пространственной неоднородностью. Все это является существенным в прогнозировании ситуации.

Различаются поисковый и нормативный типы прогнозов. Поисковый прогноз нацелен на определение возможных состояний экологической ситуации в будущем и исходит из тенденций развития ситуации в прошлом и настоящем. Нормативный же прогноз определяет пути и сроки достижения возможных состояний экологической ситуации и направлен на достижение желательных состояний ситуации на основе заранее заданных норм или потребностей.

По периоду упреждения - промежутку времени, на который рассчитан прогноз, различаются: оперативные (текущие), кратко-, средне-, долго- и дальнесрочные прогнозы экологической ситуации. Временная градация прогнозов экологической ситуации является относительной и ориентируется на социально-экономическую среду в соответствии с направлениями и планами развития общества и развития технологий, т.е. находится в сильной зависимости от социально-экономических, демографических и научно-технических прогнозов. Может быть предложен следующий временной масштаб: оперативные прогнозы до 1-3 месяца, краткосрочные - 1-3 года, среднесрочные - 3 года, долгосрочные - до 15-20 лет. При этом необходимо исходить из инерционности и характерного времени рассматриваемых процессов. В частности, собственное время (формирование) верхнего горизонта почв составляет 50-100 и более лет, характерное время разрушения токсических химических соединений в почве в зависимости от условий - 10-20 лет. Что касается общественных процессов и развития производительных сил, то экономическая цикличность составляет примерно 20-25 лет, а характерное время развития новых технологий от начала зарождения - 75-100 лет. В свою очередь, развитие новой технологии тесным образом связано с энергетикой будущего.

8.1. Комплексная система прогнозирования экологических

ситуаций

Прогнозирование экологической ситуации является сложной по своей структуре задачей. Оно включает три типа блоков (рис. 9), объединенных целевым назначением: социально-экономический (прогноз антропогенных воздействий и нагрузки), геосистемный (прогноз изменения природной среды - ландшафтов) и экологических проблем и ситуаций (прогноз влияния изменения свойств ландшафтов на условия проживания людей и состояние их здоровья, природно-ресурсный потенциал, генофонд и т.д.). Разработка прогноза каждого из названных блоков является самостоятельной задачей. При системном же подходе они имеют общую цель - суждение о состоянии экологической ситуации в будущем (ее пространственных и временных масштабах и степени остроты).

Прогноз антропогенных воздействий вытекает из текущих и программных задач, социально-экономического развития страны и регионов. Эти задачи еще совсем недавно формулировались в так называемых основных направлениях экономического и социального развития страны и отдельных регионов, в планах, отраслевых и территориальных схемах, комплексных и отраслевых научно-технических и социально-экономических программах (энергетической, мелиорации и др.). В свою очередь разработка всех вышеназванных документов базировалась на прогнозах экономического развития, численности населения и развития технологии. В настоящее время в условиях перехода к рынку перспективы развития страны и отдельных регионов неопределенны, что не может не сказаться на результатах прогнозных суждений.

При прогнозировании антропогенных воздействий важно учитывать то, что экономическое развитие в стране обеспечивается главным образом экстенсивными факторами, которые сохраняют существенное значение и на перспективу. Среди них ресурсообеспечение рассматривается как одно из главных условий развития промышленности. Поэтому именно промышленные зоны и центры и, высокоурбанизированные районы с интенсивным сельским хозяйством следует считать приоритетными для географического прогнозирования экологических проблем и ситуаций.

Прогноз возможных состояний ландшафтов основывается на структурно-динамической концепции геосистемы, наиболее полно разработанной В.Б.Сочавой (1987) и его последователями. Сущность этой концепции заключается в переходе структуры природных систем из одной в другую в пределах инварианта (возможных допустимых изменений) за счет внутреннего саморазвития и под влиянием природных и антропогенных факторов. Изменение структуры и соответственно свойств геосистемы можно оценить по целому ряду признаков, одним из которых, например, может быть, структура растительного покрова или динамический ряд почв, другими - привнесение чужеродных веществ и изменение состава воздуха, вод, почв, нарушение рельефа, водного и термического режимов.

Антропогенно измененные системы имеют те же динамические тенденции, что и ненарушенные структуры, заключающиеся в закономерной смене состояний во времени. Смену антропогенных изменений геосистемы можно рассматривать как трансформацию структуры, зависящую от степени антропогенной нагрузки. При этом, как отмечает В.С.Михеев (1987), геосистемы "...упорядочиваются по тенденции их видоизменения, а не морфологических сочетаний, и выступают как преобразования (деформации)..." (с.9). При усилении нагрузки геосистема проходит ряд состояний (по времени это может проис-

ходить медленно или быстро), удаляясь от коренного состояния (дигрессионный ряд структур), при ослаблении - приближаясь к нему (восстановительный ряд). Величина изменения "смещения" геосистемы определяется также особенностями структуры и ее устойчивостью к внешним факторам. При значительном превышении антропогенных нагрузок (горные разработки, большой объем или высокая токсичность выбросов, создание водохранилищ, гидротехническая мелиорация) геосистема полностью деградирует, разрушается и переходит в новое качественное состояние (карьеры, затопленные и загрязненные участки, солончаки и т.д.).

В.Б.Сочавой предложен способ графического изображения многолетнего хода развития структуры элементарных геосистем в виде графа (модель эпифагии, имеющая и чисто прогнозное значение). Он удобен для показа динамики сложной системы, состоящей из многих разобщенных в пространстве геосистем и их выделов, представляющих ее различные состояния, в том числе антропогенные трансформации.

Динамическое состояние и структура геосистемы выявляются по изменению свойств компонентов ландшафта (в первую очередь, экологически значимых) в пространственно-временном ряду наблюдений и при картографировании геосистемы. Методика этих исследований разработана достаточно полно. Имеется также опыт использования структурно-динамических подходов к прогнозированию состояния геосистемы отдельных регионов и районов.

Прогноз социально-экономических последствий изменения среды учитывает, в первую очередь, состояние здоровья населения (младенческую смертность, врожденные аномалии развития новорожденных, смертность по возрастным группам мужчин и женщин, заболеваемость детей и взрослых, распространение онкологических заболеваний), снижение эффективности хозяйства, экономический ущерб, затраты на предотвращение или ликвидацию неблагоприятных экологических изменений, потерю или истощение природных ресурсов и генофонда, экологически обусловленное социальное напряжение, долю безработных в результате закрытия предприятий по экологическим причинам, миграцию населения в связи с экологической обстановкой и т.д.

Прогнозирование экологической ситуации в целом основывается на анализе и синтезе прогнозов всех трех вышеназванных блоков. Методы прогнозирования при этом могут сводиться к трем известным группам: экстраполяции, моделированию и экспертизе. Каждая из них имеет свои существенные ограничения. Как считает В.И.Курашов, "...экологическая проблема при целостном ее рассмотрении - проблема сверхвысокого порядка сложности. Параметры таких систем невозможно исчерпывающим образом исследовать экспериментально, системы такого уровня сложности не могут быть описаны сколько-нибудь полно теоретически, не могут быть представлены математическими моделями без сильных упрощений. Отсюда любые модели биосферы, экосистемы и т.п. даже с применением всех современных научных знаний и суперкомпьютеров соответствуют реальным системам не более, чем пластмассовая игрушка, например, слона, соответствующему живому слону" (Курашов, 1995, с.31).

В подобных сложных нелинейных системах возможно применение сочетаний (модулей) последовательно выполняемых прогностических процедур, имеющих одинаковое целевое назначение и обеспечивающих функционирование отдельных методов прогнозирования по принципу соединения. Для всех трех прогнозных блоков экологической ситуации могут быть три разные системы прогностических модулей или одна "сквозная" система. Все системы прогностических модулей должны включать: процедуру анализа объекта прогноза,

метод анализа статистической отчетности, процедуру классификации событий, процедуру анализа иерархии объекта, процедуру формулирования критериев, метод построения дерева целей и задач, метод аналогии, метод картографирования, метод морфологического анализа, построения матриц, корреляционные и статистические зависимости, метод балльной оценки, метод экспертных оценок. Последовательность применения методов и их предпочтительность в каждом конкретном случае может меняться, однако основные этапы прогнозирования должны сохраняться. Нетрудно заметить, что в данной прогностической системе остаются комплексные и частные географические методы, такие, как историко-генетический, сравнительно-географический и др. Комплексирование прогностических модулей производится по принципу соединения в соответствии с поставленной целью. Возможно также использование (что случается на практике чаще) для прогноза экологической ситуации разных методов прогнозирования в отдельности, например, методов экстраполяции, аналогии, экспертных оценок.

Так как объекты прогнозирования представляют значительную сложность структуры, высокую неопределенность динамики развития и функционирования, большое число неоднозначных взаимосвязей между отдельными компонентами и элементами, имеющими различную качественную природу, то эти обстоятельства заставляют предпочесть при комплексировании прогностических модулей экспертные методы. Суждения эксперта позволяют установить более или менее четкую картину будущего. При этом сами суждения проявляются в скрытом, неформализованном виде как результат накопленного экспертом профессионального опыта (Тихомиров, Попов, 1992). Часто не представляется возможным установить логику проведения прогностических процедур. На самом деле она существует, и чем более упорядочена и формализована процедура разработки прогноза, тем большую степень достоверности имеет сам результат.

Методы экспертной оценки разделяются на индивидуальные и коллективные. Наибольшее значение имеют первые методы, и среди них - аналитические экспертные оценки, основанные на получении экспертных оценок путем логического анализа прогнозной модели, в данном случае экологической ситуации.

Аналитические экспертные оценки предполагают проведение комплексных исследований в различных регионах и районах, анализ объекта прогнозирования, состояния, тенденций и путей его развития. При этом используется вся имеющаяся информация об объекте прогноза.

Целью анализа объекта прогнозирования является разработка прогностической модели, позволяющей судить об объекте в будущем. Большое внимание при этом уделяется описанию объекта, которое содержит сведения о наиболее важных характеристиках объекта, оценку связей и влияния отдельных характеристик и их групп на тенденции развития. Анализ включает использование различных географических методов: сравнительный географический, историко-генетический, аналогии и т.д. После анализа объекта прогнозирования наступает синтез прогнозной модели, который осуществляется объектным или функциональным путем. Первый путь нацелен на выделение подсистем (блоков), которые рассматриваются как совокупность свойств и взаимосвязей соответствующего объекта, второй - основан на функциональном признаке, на выделении главных функций (например, особенностей функционирования и динамики ландшафта, его продуктивности). При анализе и прогнозировании экологической ситуации, как правило, имеет место смешанный объектно-функциональный подход. Метод аналитических экспертных оценок позволяет

соединить в единое целое все последовательно проводимые прогнозные процедуры, то есть провести синтез прогнозной модели.

8.2. Прогноз экологической ситуации на территории России и сопредельных государств

При поисковом прогнозировании экологической ситуации на территории России и сопредельных государств использовались карты масштаба 1:8 000 000 "Наиболее острые экологические ситуации в СССР" (1989), "Карта экологических ситуаций в границах бывшего СССР" (1992), "Состояние окружающей природной среды Российской Федерации" (1996), а также составленные региональные экологические карты более крупного масштаба. На этих картах показана сложившаяся на конец 80-х - начало и середину 90-х годов нашего столетия экологическая обстановка на обширной территории бывшего СССР. На них показаны ареалы с катастрофическими, кризисными и критическими экологическими ситуациями. Всего на территории страны выделено более 300 ареалов острых экологических ситуаций, занимающих площадь около 4 млн. км², или 18 % всей территории страны. По нашим оценкам, за последние 20 лет, с 1972 г., площадь ареалов наиболее острых экологических ситуаций в СССР возросла на 2 млн. км². Это расширение произошло главным образом за счет районов нового освоения и территории радиоактивного загрязнения в результате аварии на Чернобыльской АЭС и ПО "Маяк" в Челябинской области, а также испытаний ядерного оружия. Из районов освоения выделяются прежде всего нефтегазоносные месторождения Западной Сибири (Ямал, Тазовский полуостров) и Коми (Печора-Ухта), а также зона БАМа. В северных и восточных районах страны возник целый ряд локальных ареалов острых экологических ситуаций, связанных с разведкой и добычей полезных ископаемых.

За это время шло расширение сложившихся ареалов и увеличение степени их остроты. Значительно расширили свою площадь зоны экологического неблагополучия в Приаралье, на севере Европейской части России, в Среднем Поволжье, в Приангарье, на Средней и Нижней Оби, в Северном Прикаспии, в Прибалхашье, на побережье Азовского и Черного морей. Степень остроты экологических ситуаций возросла в промышленных центрах и районах (Кольский, Воркутинский, Донецко-Приднепровский, Центральный, Средневожский, Уральский, Кузбасский, Карагандинский, Усть-Каменогорский, Приморский и др.), где происходило до конца 80-х годов дальнейшее наращивание промышленного производства, и в зонах интенсивного ведения сельского хозяйства (Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Среднеазиатский, Южно-Сибирский, Забайкальский).

При прогнозировании все современные ареалы экологических ситуаций по сходству признаков были объединены в 34 группы. Рассматривалось три прогнозных сценария на срок до 15-20 лет: 1) технология остается на прежнем уровне; 2) технология становится ресурсосберегающей и экологически безопасной; 3) антропогенное воздействие практически полностью прекращается (табл.17). По сути дела, предсказывалось несколько возможных вариантов развития ситуаций, каждый из которых имеет различную вероятность осуществления.

В первом прогнозном варианте с использованием последовательно выполняемых прогностических процедур и аналитических экспертных оценок в большинстве случаев площадь выделенных ареалов и степень остроты экологи-

ческих ситуаций будет увеличиваться, что может привести к экологической катастрофе на значительной части страны. Это означает, что участь Арала могут разделить Кольский полуостров, Донбасс, Днепровско-Криворожский промрайон, Кузбасс, низовье Волги, Усть-Каменогорский промрайон, Азовское и Черное моря, север Тюменской области и другие регионы.

При изменении технологии на ресурсосберегающую и экологически безопасную площадь ареалов и степень остроты экологической ситуации либо стабилизируются, либо уменьшаются. Однако по отдельным районам (низовье Волги, Тимано-Печорский ТПК, Норильск, зона БАМа и др.) экологическая обстановка остается сложной и острой прежде всего из-за инерционности негативных природных процессов и слабого потенциала восстановления. Экологическая ситуация в выделенных ареалах не улучшится при полном или значительном прекращении антропогенного воздействия, что мы и наблюдаем в середине и конце 90-х годов. В отдельных местах в силу специфики природных условий экологическая ситуация может сохраниться такой же острой, как в настоящее время (Воркута, север Тюменской обл., Ферганская долина и др.).

Следует отметить, что далеко не обязательно условия и обстоятельства сложатся так, что реализуется вариант наиболее вероятный. События могут развиваться таким образом, что причины и факторы, игравшие второстепенную роль, в дальнейшем станут ведущими. Например, поднятие или понижение уровня Каспийского моря может существенным образом изменить ситуацию на значительной территории в сторону ослабления или усиления ее остроты.

Все предложенные прогнозные суждения совпали с наиболее критическим периодом общественно-политической обстановки в России и странах СНГ. В этом случае наиболее перспективным направлением в геоэкологическом прогнозировании являются подходы к оценке возможного социально-экономического развития страны и построение на этой основе прогноза экологических ситуаций.

Анализ проведенных поисковых прогнозов, касающихся изменения общей социально-экономической обстановки в стране, позволил их свести к двум прогнозным сценариям. Первый предполагает условия, характерные для перехода к рыночной экономике. Прогноз неоднозначен. Многое здесь зависит от принятия законодательных актов и степени их исполнения. Скорее всего, можно ожидать дальнейшего спада производства и закрытия предприятий. Что касается природоохранной деятельности, то наиболее вероятны два направления. Одно из них предполагает ее ослабление из-за нехватки финансов или стремления получить наибольшую прибыль, второй - усиление главным образом за счет, дорогостоящих мероприятий (строительство очистных сооружений, агролесомелиорация, запреты на применение ядохимикатов и т.д.). В любом случае до конца 90-х годов не приходится ожидать сколько-нибудь существенных изменений в окружающей природной среде.

Второй сценарий предполагает изменение научно-технической политики, делающей реальным осуществление наиболее радикальных мер и прежде всего разработку и внедрение ресурсосберегающей и экологически безопасной технологии. В таком случае можно ожидать к 2010 г. улучшения состояния окружающей природной среды.

На все эти сценарии может накладываться изменившаяся климатическая обстановка. В результате потепления климата на 1°C может обостриться экологическая ситуация в южных районах и улучшится в северных. При потеплении на 2°C гидрометеорологические условия ожидаются относительно благоприятными для значительной части страны.

8.3. Региональный прогноз экологической ситуации

Примером регионального поискового прогноза является детально выполненный нами прогноз экологической ситуации в Минусинском ареале (совпадает с Минусинской котловиной), занимающем территорию в Хакасии и ряде административных районов Красноярского края. Из него следует, что прогнозируемое состояние территории Минусинской котловины в ближайшие 10-15 лет мало чем будет отличаться от современного критического. Этот вывод следует из анализа программ и планов развития народного хозяйства на перспективу до 2000-2005 гг. и оценок современного состояния ландшафтов региона. Остаются затопленными и подтопленными земли и леса в результате создания водохранилища Саяно-Шушенской ГЭС. Технология производства на промышленных предприятиях не подвергнется коренным изменениям. Предпосылки роста эффективности очистных сооружений невелики. По-прежнему сильна ориентация сельскохозяйственного производства на орошаемое земледелие и экстенсивные пути развития (распашка пахотно-пригодных и малопригодных к пахоте земель, перевод кормопроизводства на пашню, уменьшение площади пастбищ и сенокосов и т.п.).

В горном обрамлении котловины (Восточный и Западный Саяны, Кузнецкий Алатау) значительно расширяется объем лесозаготовок, что приведет к усилению эрозионных процессов и нарушению водного режима ландшафтов. Не будет достигнуто вовлечение в переработку низкокачественной древесины и отходов.

В Минусинской котловине будет продолжаться засоление почв, при этом особую опасность для растений представляет содовое засоление почв как наиболее токсичное. В связи с интенсивным освоением территории и уничтожением растительности усилятся процессы эрозии и дефляции. Недостаточное внесение органических удобрений приведет к дальнейшему дефициту в почвах гумуса. Увеличится площадь земель, нарушенных добычей полезных ископаемых (угля, строительных материалов и т.д.) и отчужденных для промышленных и транспортных целей. Темпы рекультивации земель останутся низкими.

Минусинская котловина характеризуется высоким уровнем загрязнения атмосферы. Своеобразный циркуляционный режим и особенности вертикальной структуры атмосферы способствуют концентрации выбросов в воздушном бассейне котловины на протяжении большей части года.

Таким образом, при существующей постоянной антропогенной нагрузке и нынешнем уровне управления в Минусинской котловине в течение предстоящих 10-15 лет будет происходить упрощение ландшафтной структуры, обеднение флоры и фауны, дальнейшее засоление, аридизация и опустынивание. При непринятии срочных кардинальных мер степень остроты экологической ситуации в ближайшей перспективе может усилиться.

8.4. Нормативный прогноз экологической ситуации

Нормативный прогноз ориентируется на уровень потребностей исходя из основных задач развития страны, региона, района. Важными условиями при этом являются оценка уровня использования ресурсов, качество среды, критерий предпочтения и выбор оптимального решения развития.

В качестве примера нормативного прогноза (к которому необходимо стремиться) можно привести разработанную в Институте географии РАН схему

допустимой хозяйственной нагрузки на территорию озера Байкал, которое рассматривается как особый регион, требующий нестандартного пути освоения и развития исходя из признания его уникальности и исключительного значения его водных ресурсов. В качестве основных положений приняты представления о ведущей роли отдельных природных ландшафтов Байкальского региона и допустимости их нарушений хозяйственной деятельностью. Согласно этому все ландшафты бассейна Байкала разделены на группы, которые рекомендуется использовать с различной степенью интенсивности. Соотношение площадей земель, относимых к группам минимальной, средней и максимальной допустимой хозяйственной нагрузки в пределах бассейна Байкала, определено как 5:3:2. Это дает возможность сохранить эталоны природы и предупредить в будущем возникновение острых экологических проблем и ситуаций.

Примером нормативного прогноза могут служить исследования по оптимальной структуре землепользования, проведенные А.В. Антиповой в Карелии.

Выявленные на территории Карелии экологические проблемы обнаружили теснейшую связь с особенностями природной среды и структурой хозяйственного использования территории, где главную роль играют лесные земли, отведенные для организации лесоразработок. Леса на севере Карелии отнесены к III группе, т.е. используются без всяких ограничений. На юге большинство лесов отнесены ко II группе и должны использоваться в рамках естественного прироста. Наиболее активные лесоразработки сосредоточены в центральных частях Карелии, вдоль железнодорожной магистрали, идущей от Юшг-озера до Ладоги, а также по берегам сплавных рек, впадающих в Белое море (например, р. Кемь).

Наиболее серьезной экологической проблемой для Карелии следует считать истощение лесных ресурсов, включающее обезлесение отдельных территорий, ухудшение качества лесов, снижение их продуктивности и запасов древесины. Особенно остро эта проблема проявляется в северной и центральной частях Республики Карелия, где отмечаются значительные перерубы. Непосредственно на территориях, расположенных вдоль железной дороги и по сплавным рекам, перерубы достигают 150-200% расчетной лесосеки, приводя к формированию ареалов обезлесения. Состояние лесных ресурсов в зоне средней тайги несколько лучше за счет регламентации использования (леса II группы) и более высокого естественного прироста (более 3 м³/га в год). При дальнейшем развитии лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности на этих территориях не исключено обострение проблемы обезлесения, которая может сопровождаться также активным процессом заболачивания значительных территорий. Реальный путь стабилизации и улучшения экологической ситуации - введение строго регламентированных заготовок леса в северной тайге, не превышающих естественного прироста лесов, и организация в более благоприятных районах средней тайги лесопромышленных предприятий, основанных на системе неистощительного лесопользования с длительной (обычно 100-летней) ротацией рубок.

Другой острой проблемой Карелии является изменение состояния природных вод. Оно включает загрязнение озерных вод промышленными сбросами Петрозаводска и целлюлозно-бумажных предприятий на Ладоге, загрязнение речных озерных вод лесосплавом и отходами деревообрабатывающих предприятий (Беломорск, Кемь и др.), а также изменение гидрологического режима рек под влиянием гидротехнических сооружений, что вместе с загрязнением приводит к значительному истощению рыбных ресурсов. Решение проблемы в целом связано с изменением технологии производства. Это разработка и внедрение малоотходных и безотходных промышленных технологий, прекращение лесо-

сплава, усовершенствование гидротехнических систем, а также совершенствование структуры использования территории, где земли природоохранного и рекреационного назначения, а также охотничьего хозяйства и сбора дикоросов имеют приоритетное значение.

Вопросы к практикуму

- 1. Что такое прогноз экологической ситуации?*
- 2. Какие поисковые функции включает прогнозирование экологических ситуаций?*
- 3. Назовите типы и виды прогнозов.*
- 4. Из каких блоков состоит комплексная система прогнозирования экологических ситуаций?*
- 5. Прогностические модули и методы прогнозирования экологических ситуаций.*
- 6. Экспертные оценки в прогнозировании экологических ситуаций.*
- 7. Прогноз изменения острых экологических ситуаций на территории России и сопредельных государств до 2010 г. при различных сценариях.*
- 8. Поисковые прогнозы при изменении социально-экономической обстановки в стране.*
- 9. Нормативный прогноз экологической ситуации.*

ЧАСТЬ II. ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ.

9. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

На рубеже XX и XXI веков назрела острая необходимость в смене парадигмы /теории, модели/, коренным образом меняющей характер взаимоотношения общества и природы. Решающим становится переориентирование развития общества с пути экстенсивного использования природных ресурсов на путь создания устойчивой системы природопользования, которая обеспечивая потребности населения /материальные, духовные и др./, одновременно поддерживала бы естественные средо- и ресурсоформирующие функции природных систем. В основе этого направления должен быть переход от чисто потребительского отношения к природе к идее отношения общества и природы как отношения равенства, соизмеримого по своему потенциалу.

Информационной основой для определения экологических проблем, правильного их решения, а также для разработки экологической политики служат экологическая оценка и картографирование территории, включающие характеристики природы, хозяйства, социума и здоровья человека.

В целом, **критерии и показатели экологической оценки** в системе взаимосвязи природы и общества должны характеризовать, с одной стороны, негативные изменения в тех компонентах ландшафта (среды обитания), которые прямо влияют на здоровье человека (загрязнение воздуха, воды и почв), и, с другой стороны, реакцию человека на ухудшение природной среды обитания, выражающуюся в изменении здоровья человека (табл. 18).

В результате неразумной хозяйственной деятельности на территории многих регионов страны произошли глубокие, а в некоторых случаях слабообратимые и необратимые изменения природной среды, имеющие следствием существенное ухудшение здоровья населения и истощение природно-ресурсного потенциала и препятствующие дальнейшему социально-экономическому развитию. Спад производства на других территориях привел к запустению и распаду.

Оздоровление экологически неблагополучных районов и возрождение депрессивных территорий с помощью традиционных подходов современного индустриального общества предполагает большие организационные, материальные и финансовые усилия и они не имеют перспективы на успех. Требуются принципиально новые подходы (инновационные процессы), направленные на организацию постиндустриального, экологически совместимого и безопасного общества. Одним из таких подходов является **концепция эколого-хозяйственного баланса территории**, которая устанавливает и поддерживает между природой и хозяйственной деятельностью человека гармоничные отношения.

Это предполагает создание новых пространственных форм природопользования - экологических структур устойчивого развития: экополисов, техноэкополисов, эколого-экономических зон и т.п., где техногенные образования встраиваются в природные системы и образуют устойчивый и сбалансированный симбиоз - **геоэкосоциосистему**.

Формирование геоэкосоциосистем достигается за счет ландшафтного планирования и эколого-хозяйственного устройства территории, позволяющие концептуальные принципы развития регионов перенести в конкретные приоритетные действия: программы и проекты.

Вопросы к практикуму:

1. *С чем связана смена парадигмы (теории и модели) во взаимоотношении общества и природы?*
2. *По каким критериям и показателям определяется система взаимоотношений общества и природы?*
3. *Концепция эколого-хозяйственного баланса территории и устойчивое развитие территории.*

10. ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС: СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Продолжающееся ухудшение состояния окружающей среды. Деградация природных систем жизнеобеспечения, рост заболеваемости населения, негативные тенденции в экономическом развитии и медленные ответные действия органов управления приводят к реальной опасности экологического бедствия в России. Назревает острая необходимость переориентировать развитие страны с пути экстенсивного использования природных ресурсов, характерного для индустриального общества, на путь создания устойчивой экологически безопасной системы природопользования, которая обеспечивая потребности населения (без уменьшения его численности), одновременно поддерживала бы естественные средо- и ресурсоформирующие функции природных систем. В основе этого направления должен быть переход от чисто потребительского отношения к природе, к идее отношения общества и природы, как отношения равенства, соизмеримого по своему потенциалу. Эта идея может быть реализована через концепцию эколого-хозяйственного баланса территории (Кочуров 1995,1996; Кочуров, Иванов, 1991,1996).

Эколого-хозяйственный баланс (ЭХБ) территории есть сбалансированное соотношение различных видов деятельности и интересов различных групп населения на территории с учетом потенциальных и реальных возможностей природы, что обеспечивает устойчивое развитие природы и общества, воспроизводство природных (возобновимых) ресурсов и не вызывает экологические изменения и последствия.

Достижение эколого-хозяйственного баланса ведет к гармонии человека с окружающей природной средой. В самом деле, эти понятия тесно связаны между собой:

ГАРМОНИЯ:	БАЛАНС:
(согласованность, стройность в сочетании чего-нибудь, например, гармония интересов)	(соотношение взаимно связанных показателей какой-нибудь деятельности, например, баланс интересов).

В определении эколого-хозяйственного баланса особое внимание уделяется состоянию пространства, устройству (организации) территории. В.И. Вернадский (1975,1988) в своем учении о биосфере отмечал, что "биосфера это организованное пространство", а в учении о ноосфере развитие цивилизации связывал с организованностью освоенной человеком биосферы

Надо полагать, что экологический кризис конца XX века - это прежде всего кризис структуры пространства, ее организации и соответствия природных и антропогенных систем.

Главным содержанием ЭХБ территории является совершенствование структуры землепользования и создание новых структур землепользования на основе соответствия структурных элементов ландшафта и видов использования земель и ориентация на постоянное расширение природных систем жизнеобеспечения человека. Особую значимость имеет повышение устойчивости за счет управляемости со стороны человека интенсивно используемых ландшафтов - природно-антропогенных систем, что достигается соответствием направленности процессов природных и социально-экономических систем и применением экологически приемлемых и природосовместимых технологий.

Для определения ЭХБ территории используются следующие характеристики: распределение земель по их видам и категориям, площадь природоохранных территорий, площадь земель по видам и степени антропогенной нагрузки, напряженность эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территории, интегральная антропогенная нагрузка, естественная защищенность территории, экологический фонд территории (рис.10).

Впервые оценка эколого-хозяйственного состояния территории была проведена на примере территории Московской области и Республики Алтай (Иванов, Кочуров, 1987; Кочуров, Иванов, 1991).

Так как управление природными и, в том числе, земельными ресурсами осуществляется в рамках административных единиц и отдельных его подразделений (землепользований), то они рассматриваются в качестве объекта изучения (эколого-хозяйственных систем). Такой подход облегчает сбор информации и практическую реализацию результатов исследований.

Анализ структуры землепользования проводится на основе классификационных единиц земельного кадастра (форма статистической отчетности №22). Для определения степени антропогенной нагрузки (АН) земель вводятся экспертные балльные оценки. Каждый вид земель получает соответствующий балл, после чего земли объединяются в однородные группы; от АН - минимальной на землях естественных урочищ и фаций до максимальной АН - на землях, занятых промышленностью, транспортом (табл. 19).

Таблица 19.

Классификация земель по степени антропогенной нагрузки (АН).

Степень АН	Балл	Виды и категории земель
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта городов, поселков, инфраструктуры; нарушенные земли
Очень высокая	5	Орошаемые и осушаемые земли
Высокая	4	Пахотные земли; ареалы интенсивных рубок; пастбища и сенокосы, используемые нерационально
Средняя	3	Многолетние насаждения, рекреационные земли
Низкая	2	Сенокосы; леса, используемые ограниченно
Очень низкая	1	Природоохранные и неиспользуемые земли

Группировка земель по степени АН позволяет оценить антропогенную преобразованность территории в сопоставимых показателях. Ими являются коэффициенты абсолютной (Ka) и относительной (Ko) напряженности ЭХС территории, т.е. отношения площади земель с высокой АН к площади с более низкой АН:

$$Ka = \frac{АН_6}{АН_1}, \quad Ko = \frac{АН_4+АН_5+АН_6}{АН_1+АН_2+АН_3}$$

Коэффициент Ka показывает отношение площади сильно нарушенных горными разработками, промышленностью, транспортом земель к площади малотронутых или нетронутых территорий. Это соотношение крайних по своему значению величин должно привлекать к себе особое внимание с целью уравнивания сильных антропогенных воздействий с потенциалом восстановления ландшафта и поддержания на соответствующем уровне необходимой площади заповедников, заказников и других природоохранных территорий. Чем больше их, тем ниже коэффициент Ka и благополучнее складывается состояние окружающей среды.

В целом, эколого-хозяйственное состояние территории в наибольшей степени характеризуется коэффициентом Ko, так как при этом охватывается вся рассматриваемая территория. Снижение напряженности ситуации уменьшает значение коэффициентов, а при Ko равном или близком к 1,0 напряженность ЭХС территории оказывается сбалансированной по степени АН и потенциалу устойчивости природы.

На территории Московской области в зависимости от степени АН выделяются зоны с различной напряженностью ЭХС территории (рис. 11 и 12). Казалось с приближением к г. Москве коэффициенты должны возрасти, а к периферии - уменьшаться. Однако в действительности этого не происходит. Зоны располагаются не концентрическими поясами вокруг Москвы, а образуют сложную и неоднородную картину. Так, на территории Мытищинского района происходит уменьшение напряженности ЭХС, что связано с наличием здесь остатка лесопаркового пояса вокруг Москвы и водохранилищ, выступающих своеобразными экологическими буферами к антропогенным воздействиям.

Эколого-хозяйственная напряженность возрастает в ряде районов Подмосковья (Химкинский, Люберецкий, Ленинский), что связано с высокой урбанизацией, насыщенностью промышленностью и транспортом; а также на юге и юго-востоке области (Каширский, Зарайский, Серебрянопрудский и др.), что обусловлено в первую очередь со значительной распашкой территории. Невысокая напряженность ЭХС территории к северу и западу от г.Москвы, а также в ряде районов на востоке области объясняется наличием больших массивов леса и пастбищных угодий.

Каждому антропогенному воздействию или их совокупности соответствует свой предел устойчивости природных и природно-антропогенных ландшафтов. Чем разнообразнее ландшафт, тем он более устойчив. Выражается это прежде всего большим количеством и равномерным распределением естественных биогеоценозов, урочищ, природоохранных зон и особо охраняемых территорий, совокупная площадь которых составляет **экологический фонд (Рэф)** территории. Чем он больше, тем выше **естественная защищенность (ЕЗ)** территории и соответственно устойчивость ландшафта.

Вместе с тем, уровень ЕЗ территории также зависит от распределения земель по степени АН. Земли, характеризующиеся высокой степенью антропогенной нагрузки, как правило, имеют низкую естественную защищенность. Если

принять земли, входящие в экологический фонд с минимальной АН за P_1 , то площади земель с условной оценкой степени АН в 2,3,4 балла будут составлять $0,8 P_2, 0,6 P_3, 0,4 P_4$, (земли с самым высоким баллом АН в расчет не принимаются). Таким образом, появляется возможность получить суммарную площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями (СФ) по следующей формуле:

$$P_{сф} = P_1 + 0,8 P_2 + 0,6 P_3 + 0,4 P_4$$

Если соотнести площадь земель $P_{сф}$ к общей площади исследуемой территории (P_0) $P_{сф}/P_0$, то мы получим коэффициент естественной защищенности территории (Кез). В пределах Московской области он изменяется от 0,42 до 0,75. Кез менее 0,5 свидетельствует о критическом уровне защищенности территории. В отличие от таких показателей, как лесистость, распаханность и т.п., Кез носит интегральный характер и может быть использован для комплексной оценки территории.

Таким образом, от структуры землепользования зависит как происходит распределение и перераспределение антропогенных нагрузок по территории и в конечном счете, устойчивость ландшафтов. В этом случае соответствие структуры землепользования (хозяйственной специализации) и структуры ландшафтов имеет важное научно-практическое значение. Оно может быть достигнуто на основе оценки ЭХС территории, а затем правильной ее организации (землеустройства) с учетом эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ).

Важным представляется установление предельных величин соотношений различных земель и угодий; для различных регионов они будут разными в зависимости от природно-зональных и хозяйственных условий.

С использованием структурных "чисел" известного греческого архитектора С.А. Доксиадиса (Реймерс, 1985), учитывающих соотношение природных и антропогенно измененных ландшафтов, идеальная структура категорий и видов земель на освоенных территориях должна выглядеть следующей: земли сельскохозяйственного назначения, включая населенные пункты - 22,5%; промышленность, транспорт - 2,5%, лесного фонда 18%; государственного запаса, заповедников, национальных парков, регулируемых рекреационных зон - 57%. Эта структура сильно отличается от сложившейся в Московской области, где земли сельскохозяйственного назначения занимают 46,7%, городов и населенных пунктов - 4,8%, промышленности и транспорта - 8,3%, лесного фонда - 39,4%, государственного запаса - 0,8%. Прежде всего, в области нужно значительно уменьшить площадь сельскохозяйственных, промышленных и транспортных земель и увеличить площадь особо охраняемых территорий. Только такая сбалансированная структура землепользования значительно улучшит экологическое состояние Московской области.

Эколого-хозяйственный баланс территории может быть достигнут за счет природно-хозяйственного зонирования территории и выделения ноосферных зон и парков. Так, в Усть-Коксинском района Горного Алтая было выделено четыре природно-хозяйственные зоны (ноосферные парки): собственно природная или заповедная, рекреационно-промысловая, сельскохозяйственная и селитебная (рис.13), позволяющие создать жесткий экологический каркас территории, обеспечить тесную взаимосвязь природных и хозяйственных факторов, рационально использовать природно-ресурсный потенциал, сохранить средо- и ресурсовоспроизводящие функции ландшафтов и повышать качество производимой продукции.

В ноосферных зонах производственная деятельность совершается в гармонии с природой, не доводя ресурсы до истощения. Численность населения, количество и качество производимой продукции в зоне полностью определяется ее ресурсами, в первую очередь природными. Производство подчиняется условиям соответствия экономических характеристик экологическим критериям, не превышая допустимых нагрузок или требований на потребляемый ресурс или окружающую среду в целом. Полученную продукцию район обменивает на недостающие ресурсы за его пределами.

Общим для выделенных зон является их слабая устойчивость к различным антропогенным воздействиям. Поэтому здесь ограничения и запреты должны совмещаться со структурными улучшениями территории. Для сельскохозяйственной зоны, располагающей ниже высоты 1500 м над у.м. необходимо снизить удельный вес пашни в площади сельскохозяйственных угодий (до 20-30 тыс. га) и организовать улучшенные (культурные) сенокосы и пастбища. Может быть предложена следующая структура угодий: пашня-60%, сенокосы-25% и пастбища-15%. Такое соотношение будет способствовать не только повышению устойчивости территории к антропогенным нагрузкам, но и значительно облегчит решение острой проблемы кормопроизводства для поголовья скота.

Разнообразные ландшафтные условия, нетронутые современной цивилизацией природные уголки, чистые воздух и вода, богатство биологических ресурсов Усть-Коксинского района имеют важное значение, для приоритетного развития рекреационного направления в хозяйстве района. Рекреационные ресурсы могут стать основным источником финансовых поступлений в бюджет района и республики.

Однако резкий приток туристов-рекреантов может привести к негативным экологическим последствиям. Результаты оценки ЭХС территории района показывают следующую картину. Суммарная емкость туристских маршрутов не должна превышать: пеших - около 10 тыс. человек при 150 днях сезона и трех группах (по 20-25 человек) в день, водных - около 3 тыс. человек при 150-днях сезона и трех группах по 5-6 человек в день.

Выделенные ноосферные зоны и парки являются основой для ландшафтного проектирования новых форм природопользования - экологических структур устойчивого развития: эколополисов, технополисов, эколого-экономических зон и др. Эти образования являются своеобразными "ядрами", "точками роста", вокруг которых в соответствии с заданными ноосферными и экологическими принципами организуются, обустройстваются и развиваются соседние территории.

Выбор такой "точки роста" и ее специализации обуславливается структурой местного природно-хозяйственного комплекса, традициями, ориентацией населения. Могут быть природоохранные, рекреационные, аграрные, традиционно-промысловые и другие эколополисы и технополисы. Но обязательным составным элементом всех этих образований должны быть охраняемые природные территории, выполняющие защитные, ресурсоформирующие, экологические и другие функции, а также информационные технологии, позволяющие максимальные значения вектора производства уравнивать минимальными потерями для природной среды и осуществить переход от традиционного индустриального общества к постиндустриальному, где воспроизводству будет подвергаться сам человек, социум с окружающей средой. Это предполагает также составление комплексных программ экономического и социально-экологического развития регионов.

С позиций экологически сбалансированного развития важное значение имеют интегральные эколого-экономические показатели: индекс гуманитарного развития, предложенный ООН, и индекс устойчивого экономического благосостояния, предложенный Г.Дали и Дж.Коббом. Первый включает продолжительность, уровень знаний и уровень овладения ресурсами, необходимыми для нормальной жизни. Второй - является комплексным показателем и учитывает издержки экологического характера.

Т.Э.Петрова [12] на основе показателя ООН вводит индекс экологического обеспечения развития человеческого потенциала и региональной экопродукт. Индекс экологического обеспечения дополняется обеспеченностью населения экоуслугами (экоблагами). К ним отнесена часть природного потенциала, фактически используемая населением и оцениваемая в стоимостной форме. Региональный экопродукт представляет собой величину регионального валового внутреннего продукта за вычетом объема на ресурсопотребление и ресурсовосстановление.

Вопросы к практикуму:

- 1. Дайте определение эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ) территории.*
- 2. Как увязываются понятия гармония и баланс применительно к взаимодействию человека (общества) и природы?*
- 3. Какие характеристики включает в себя эколого-хозяйственный баланс территории?*
- 4. Классификация видов и категорий земель по степени антропогенной нагрузки.*
- 5. Определение эколого-хозяйственной напряженности территории.*
- 6. Что такое естественная защищенность и экологический фонд территории?*
- 7. Определение эколого-хозяйственного баланса территории на примере Московской области и Горного Алтая.*

11.ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ - ГЕОЭКОСОЦИОСИСТЕМЫ

Все нарастающее использование природных ресурсов, углубление процессов освоения территорий и негативные последствия хозяйственной деятельности человека, выражающиеся в загрязнении, нарушении и деградации окружающей природной среды, привели к изменению облика и разрушению природных ландшафтов России. Все это можно рассматривать как утрату национального природного наследия с далеко идущими и труднопредсказуемыми последствиями не только для России, но и всего мира в целом. Наиболее серьезной проблемой при этом является утрата биологического и географического (ландшафтного) разнообразия, а также неповторимости (уникальности) природных объектов, их эстетической привлекательности.

Современный ландшафт представляет собой природно-антропогенный комплекс, в пределах которой природные, антропогенные, демографические, этнические и социокультурные факторы находятся в тесном взаимодействии, образуя однородную по условиям развития, единую неразрывную, присущую данному региону или местности систему – **геоэкоосоциосистему**.

Оптимизация геоэкоосоциосистем достигается за счет ландшафтного планирования и эколого-хозяйственного устройства территории. Динамическое равновесие в ней обеспечивается управлением со стороны человека.

Каждая геоэкоосоциосистема территориально ограничена, иерархически соподчинена и открыта, обладает определенной структурой, имеет характерное время развития и является управляемой. Территориальное сочетание элементарных геосистем образует геоэкоосоциосистему более высокого иерархического уровня: локального и регионального. Они могут выполнять несколько функций. Однако, если главной в формировании такой системы является одна из функций, а другие занимают подчиненное положение, то условно ее можно считать системой монофункциональной. Например, геоэкоосоциосистемы преимущественно рекреационного, горнопромышленного, селитебного и т.п. направления. К элементарной геоэкоосоциосистеме можно отнести освоенную территорию выдела фации – более менее однородный в природном отношении участок с определенным видом и способом природопользования. Сочетание элементарных и локальных геоэкоосоциосистем образует сложную иерархическую структуру. В качестве таксономических уровней этих территориальных сочетаний могут выступать предприятия и хозяйства (землепользователи и землевладельцы), административный район и область, республика.

Формирование геоэкоосоциосистем связано с организацией территории и формированием новых пространственных форм землепользования (природопользования). В настоящее время в регионах России как организация территории, так и ее обустройство находятся в крайне запущенном состоянии, что является существенным тормозом для устойчивого экологически безопасного развития.

Современное представление об организации территории тесным образом связаны с оценкой эколого-хозяйственного состояния территории и ее устройства. Состояние территории должно быть оценено по таким критериям и показателям, которые в наибольшей мере соответствуют эколого-хозяйственным целям ее устройства и могут быть использованы в процессе территориального управления, то есть интерпретированы в экономическом плане и сопоставлены с правовыми нормами, устанавливающими режимы ограничения использования территории.

Выделение геоэкоосоциосистем можно производить по видам использования земель и по административным (управляемым) территориям.

Наибольший интерес при рассмотрении современного использования земель представляет схема экологического ранжирования отдельных видов использования территорий (см. табл. 1). В этой схеме территории делятся на 4 крупные категории, принципиально различающиеся по характеру и степени антропогенного (техногенного) воздействия: 1) застроенные, 2) возделываемые, 3) используемые в естественном виде и 4) неиспользуемые земли [1].

Такое же ранжирование может быть проведено и для акваторий (см. табл. 1). Выделяются также 4 крупные категории использования акваторий: 1) производственного использования, 2) водохозяйственные, 3) используемые в естественном виде и 4) неиспользуемые акватории.

В рамках предложенных категорий рассматриваются отдельные виды и подвиды использования земель и акваторий, количество которых может быть значительным. Нетрудно заметить, что все категории, виды и подвиды использования территорий и акваторий являются по существу разными геоэкосоциосистемами, классифицированными по степени антропогенной преобразованности.

В системе административной (управляемой) территории целесообразно рассматривать следующую иерархическую структуру геоэкосоциосистем (табл. 20), где каждому уровню управления соответствуют определенные цели организации и устройства территории, а также подчиненные им административные образования.

Выделяются четыре иерархических уровня геоэкосоциосистем: федеральный, областной, районный, волостной. В соответствии с этим и решаются на каждом уровне конкретные специфические задачи процесса землепользования и природопользования, а также возникающие экологические проблемы (Кочуров, Иванов, 1996).

Главной задачей управления на **федеральном (региональном) уровне** является создание **экологического каркаса территории**, то есть организация земель особоохраняемых территорий. На более низких уровнях управления этот экологический каркас усложняется и развивается по принципу “ветвящегося дерева”. В безлесных районах с высокой сельскохозяйственной освоенностью земель и развитой овражной сетью есть возможность создания экологического каркаса, например, путем залесения и превращения эрозионных овражных территорий в зоны активной средостабилизирующей деятельности. В отличие от этого, в лесных районах остро стоит проблема сохранения естественного экологического каркаса.

Поскольку в государственном учете земель отсутствуют с достаточной полнотой сведения о площади охраняемых территорий: заказниках, охранных зонах рек, лесах соответствующих групп и назначения, то земли экологического каркаса выявляются с помощью крупномасштабных карт, аэро-космоснимков и соответствующих описаний (геоботанических, лесоустроительных, ландшафтных и др.).

На **областном уровне управления** осуществляются структурные усовершенствования территории, то есть оптимизируется структура использования земель, как с точки зрения хозяйственных потребностей, так и сохранения природы. Так, например, оптимальная структура категорий и видов использования земель Московской области должна выглядеть следующим образом: земли сельскохозяйственного назначения с учетом земель сельских населенных пунктов – 22,5%, промышленности и транспорта – 2,5, городов – 5,0, лесного фонда, заповедников, заказников, национальных парков, строго регулируемых рекреационных зон и других природоохранных территорий – 70. Однако, в настоящее время структура использования земель в Московской области далека от совершенства. Только земли сельскохозяйственного назначения занимают около 47%, а земли городов, населенных пунктов, промышленности, транспорта более 13% территории.

На **районном уровне управления** производится эколого-хозяйственная организация (устройство) территории, важнейшей задачей которой является распределение и перераспределение антропогенных нагрузок по видам использования земель с целью улучшения качества природной среды и избежания возникновения экологических проблем. Добиться этого можно путем совершенствования структуры землепользования на основе эколого-хозяйственного баланса территории. Этот подход требует баланса трех составляющих частей

территории: естественных природных комплексов, экотонов (переходных участков) и земель, вовлеченных в хозяйственный оборот, причем, в такой пропорции, чтобы складывающийся уровень антропогенной нагрузки уравнивал и не превышал природные потенциальные возможности устойчивости территории. При достижении эколого-хозяйственного баланса территории возможна активная хозяйственная деятельность за счет использования имеющегося природно-ресурсного потенциала и сохранения природной среды.

На **волостном уровне управления** организуются в первую очередь уголья хозяйства (коллективного, частного и т.п.) и цели здесь преследуются прежде всего хозяйственные, то есть получение максимальной продукции при минимуме затрат. Экологические ограничения хозяйственной деятельности устанавливаются вышестоящими органами управления.

В данной территориальной иерархической схеме первичным эколого-хозяйственным выделом (геоэкоосоциосистемой) выступает “селение-прилегающая территория”, где непосредственно происходит взаимодействие человека с окружающей природной средой, то есть развивается конкретная хозяйственная деятельность. Последствия этой деятельности в значительной степени зависят от средостабилизирующей способности природных комплексов территории и уровня антропогенной нагрузки.

Системы “селение-прилегающая территория”, где достигнут эколого-хозяйственный баланс, являются экологическими структурами устойчивого развития. Они выступают своеобразными “ядрами”, вокруг которых организуются и обустраиваются соседние территории. Такие геоэкоосоциосистемы имеют либо единый технологический цикл (агросистемы, лесопромышленные или горнопромышленные системы), либо связаны природоохранным процессом (национальный парк, заповедник) или информационным потоком (технополис). Налаживание технологических цепочек и информационных каналов, а также создание устойчивых пропорций экологических структур должны распространяться на соседние территориальные структуры. Таким образом происходит объединение и интеграция локальных структур (первичных геосистем) в единое эколого-хозяйственное “поле” района, области, региона, страны.

Предложенный геоэкоосоциосистемный подход позволяет синтезировать природно-ландшафтную дифференциацию территории и социально-экономические различия с выделением эколого-хозяйственных формирований (геоэкоосоциосистем) различного уровня иерархии управления.

В геоэкоосоциосистеме территория служит базисом размещения всех элементов среды обитания человека, своеобразной подсистемой жизнеобеспечения человека. Важно оценить состояние этой среды обитания, природно-ресурсный потенциал территории, потребности населения в ресурсах и возможности их удовлетворения при условии сохранения или улучшения качества среды.

Геоэкоосоциосистемный подход ведет к формированию нового типа эколого-социальной организации территории, значительно отличной от типа социальной организации, в котором живут все регионы России. В рамках модных ныне стратегий “устойчивого развития”, “экологической безопасности”, “риск-концепции” роль “сборки” всех компонентов и элементов нового типа эколого-социальной организации территории принадлежит эколого-хозяйственному устройству территории и проектированию экологических территориальных структур с достижением эколого-хозяйственного баланса территории. Основная суть последнего заключается в устройстве на территории разумного хозяйствования, заключающегося в гармоничных отношениях людей между собой и окружающем миром, расцвете духовных сил, увеличении потенциала природных

(возобновляемых) ресурсов, снижении болезней, предсказуемости и знании закона цикличности природных и социальных процессов.

Решению задачи препятствует слабость в нашей стране организационно-экономических механизмов, способных собирать, а затем интегрировать ресурсы и экономические интересы регионов с ресурсами и интересами России.

Вопросы к практикуму

1. *Формирование и классификация геоэкоосоциосистем.*
2. *Назовите основные цели и задачи разных территориальных уровней управления.*
3. *Что является первичной геоэкоосоциосистемой?*
4. *Геоэкоосоциосистемный подход к устойчивому и экологически безопасному развитию территорий.*

12. ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ

Проектирование и оптимизация геосистем достигается за счет ландшафтного планирования и эколого-хозяйственного устройства территории.

"Ландшафтное планирование (по "Охране ландшафтов...", 1982) - разработка проекта использования ландшафтов.... при условии сохранения или улучшения средовоспроизводящих и ресурсовоспроизводящих способностей ландшафта". Планирование ландшафта, еще совсем недавно находя свое применение преимущественно в ландшафтной архитектуре, стало в настоящее время частью территориального и регионального планирования.

Основой ландшафтного планирования является ландшафтный план, представляющий собой схему использования и охраны ландшафтов территории. **Ландшафтный план** - это результат анализа ландшафтной карты и синтез всех предложений по использованию и охране природных ресурсов. Он включает зонирование территории, отражающее природно-ландшафтную дифференциацию и выделение экологически значимых свойств (факторов), как ценных, так и опасных для человека и его деятельности. Выявлению и оценке подлежат отдельные уникальные ландшафты и их компоненты, требующие особой охраны (ареалы распространения уникальной флоры и фауны и т.п.), природно-рекреационные зоны, исторические и культурные памятники. Оцениваются также природные условия для жизни населения и его этнические особенности.

Завершается анализ схемой рекомендуемой и экологически допустимой хозяйственной нагрузки, привязанной к ландшафтными выделам. Одним из важных этапов ландшафтного анализа выступает изучение современной структуры использования территории, которая определяет те или иные виды антропогенных воздействий на природу и является основой формирования антропогенных ландшафтов.

Располагая результатами ландшафтного анализа можно с достаточной уверенностью определить (спрогнозировать) соответствие или несоответствие предлагаемых вариантов хозяйственного развития территории (или ее отдельного объекта) ее природным возможностям (потенциалу), а также установить те экологические приоритеты и ограничения, которыми следует руководствоваться при их использовании, чтобы не допустить возникновения экологических проблем.

Речь идет по существу о создании культурного ландшафта, который должен быть управляемым, устойчивым и эстетически привлекательным. В управляемом ландшафте человек не вступает в противоречие с протекающими в нем природными процессами (саморегуляции, биологического круговорота и т.п.), а поддерживает и направляет их в нужном направлении. Природопользование не изменяет коренным образом ландшафт, а образно говоря, "вписывается" в его структуру и функционирование в соответствии со своеобразием природно-ресурсного потенциала территории.

До сих пор ландшафтное планирование не получило достаточно широкое распространение. Причинами такого состояния являются: 1) преобладание отраслевых подходов к планированию (отраслевое планирование); 2) пренебрежение особенностями природно-ландшафтной дифференциацией территории; 3) планирование, основанное на стремлении получить непосредственный эффект; 4) предпочтение экстенсивным формам использования ландшафта; 5) понимание интенсификации как чрезмерной эксплуатации природных ресурсов (Хуба, 1988).

Ландшафтное планирование **предваряет эколого-хозяйственное устройство** территории и является по сути дела территориальным воплощением проводимой экологической политики.

Устройство территории рассматривается по отношению к человеку, населению, социуму, что обуславливает формирование системы "социум-территория". В такой системе территория служит базисом размещения всех элементов среды обитания человека, своеобразной подсистемой жизнеобеспечения человека. Распределение и перераспределение антропогенных нагрузок по территории с целью избежания экологических проблем и улучшения качества среды – важнейшая задача эколого-хозяйственного устройства территории. Добиться этого можно путем эколого-хозяйственного баланса территории, т.е. достижения сбалансированного соотношения между природной средой и различными видами деятельности и интересами различных групп населения.

Это подход требует баланса трех составляющих частей территории: 1) естественных природных комплексов; 2) переходных участков - экотонов и 3) земель, вовлеченных в хозяйственный оборот, причем, в такой пропорции, чтобы складывающийся уровень антропогенной нагрузки уравнивался и не превышал природные потенциальные возможности ландшафта.

Предложенные подходы позволяют синтезировать природно-ландшафтную дифференциацию территории и социально-экономические различия и выделить эколого-хозяйственные формирования (геоэкосоциосистемы) различного иерархического уровня. По сути дела это согласуется с положениями А.В.Чаянова (1989) об экономическом ландшафте, позволяющими формировать интегральные конструкции: урбанизированный, лесоаграрный ландшафт, агроландшафт, техноэкополис и т.п. в сложной системе "социум-территория".

При эколого-хозяйственном устройстве необходимо учитывать четыре уровня управления территорией: федеральный, областной, районный, волостной. В соответствии с этим и решаются на каждом уровне конкретные специфические задачи процесса природопользования (землепользования), а также возникающие экологические проблемы.

Необходимо различать **устройство территории** и **землеустройство**. При устройстве территории организуются земли субъектов собственности с учетом специализации ресурсопотребления и хозяйственного направления (лесного, агропромышленного, индустриального) и участки различного функционального назначения (земли инфраструктуры, рекреационные и т.п.). Происходит по

существо межотраслевое перераспределение земель и оно осуществляется на уровне административного района или области. Устройство административной территории проводится в интересах всего населения и с учетом не только экономических, но и экологических потребностей, т.е. преследуются эколого-хозяйственные цели. При землеустройстве организуются угодья хозяйства и цели здесь преследуются в первую очередь хозяйственные – получение максимальной продукции при минимуме затрат.

Первичным эколого-хозяйственным выделом (геоэкосоциосистемой) служит “селение - прилегающая территория”, где непосредственно происходит взаимодействие человека с окружающей средой и развивается конкретная хозяйственная деятельность. Такая система, где достигнут эколого-хозяйственный баланс, является экологической структурой устойчивого развития. Она выступает своеобразным “ядром”, вокруг которого организуются и обустраиваются соседние территории района, области, страны.

Все это предусматривает развитие органов местного самоуправления и организацию их территорий, совершенствования процесса управления природопользованием, стимулирование научных исследований и сферы услуг, выявление “точек” роста.

При организации местных образований целесообразно начать работы в административной области, проведя зонирование ее территории по критериям эколого-хозяйственного состояния и уточняя границы административных районов. Зонирование территории области позволяет дифференцировать ее по показателям ресурсообеспеченности населения, а также по уровню антропогенной преобразованности земель и степени их средоформирующих функций. Административные районы являются низовыми единицами государственного управления и на их уровне происходит выделение территориальных муниципальных образований.

Выделение территорий при зонировании производится по специально подобранной группировке земель, ранжированной по их средо- и ресурсоформирующей способности. Группа земель с наибольшей средо- и ресурсоформирующей способностью составляет своеобразный экологический каркас территории. Он включает заповедники, заказники, охранные зоны рек, леса соответствующих групп и назначения и др. и им придается особое значение. По своему функциональному назначению выделяют следующие элементы экологического каркаса: природно-географические окна, транзитные коридоры, буферные зоны и т.п.

Таким образом, многообразие экологических и хозяйственных условий и специфика каждой конкретной территории делает задачу эколого-хозяйственного устройства территории сложной и многоцелевой с различной очередностью достижения хозяйственных или экологических целей. Взаимосвязи между качеством среды территории, потребностями ее населения и возможностями их удовлетворения могут быть в полной мере выяснены, определены и сбалансированы только при корректной оценке имеющихся природных ресурсов, целесообразности и объеме их потребления и возможности компенсации потребляемой части природно-ресурсного потенциала.

Вопросы организации территории относятся в первую очередь к функции органов землеустройства как важнейшему механизму управления процессом землепользования. Однако, комплексной организацией территории и ее обустройством эта служба практически в настоящее время не занимается. Задача состоит в том, чтобы переориентировать службу землеустройства с задач отвода

земель для различных целей на внедрение в свою работу экологических и ландшафтных принципов.

Это тем более важно, что происходит механический перенос программы устойчивого развития, провозглашенной в Рио-де-Жанейро в 1992 г., в условия России и стран СНГ. Концепция устойчивого развития на Западе рассматривается в условиях достаточно сложившейся пространственной организации общества и природы. В России при разработке концепции устойчивого развития необходимо учитывать следующие факторы:

- несовершенство организации и обустройства территории;
- особенности исторического развития государств;
- использование технологий больших пространств.

Только при глубоком анализе этих факторов возможна правильная организация на больших пространствах территориальных структур взаимодействия общества и природы и устойчивое экологически безопасное развитие в России.

Вопросы к практикуму

1. *В чем суть ландшафтного планирования и устройства территории?*
2. *Что включает ландшафтный анализ территории?*
3. *Почему ландшафтное планирование не получает широкое применение на практике?*
4. *Содержание эколого-хозяйственного устройства территории?*
5. *Назовите разницу между устройством территории и землеустройством?*

13.ИННОВАЦИОННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

Большинство регионов России сталкивается с целым рядом острейших социально-экономических и экологических проблем. Решение этих проблем – задача достаточно трудная.

Предполагается много путей выхода из создавшегося кризиса. В значительной части они лежат в духовной сфере, в поиске новых или возрождении давно забытых духовных начал.

Вместе с тем, выход из социально-экономического тупика прежде всего лежит в сфере экономики, но не такой, какой она была и какой есть сейчас в России. Прежде всего необходимо четко осознать, что научно-технический прогресс, обусловленный развитием человеческой цивилизации, это объективная реальность, его не остановить, но он должен быть качественно иным и лежать в сфере **информационных технологий** или иначе, **инновационных процессов**. Это и есть путь к устойчивому экологически безопасному развитию.

Им уже давно следуют передовые страны, интенсивно использующие широкие возможности инновационного и прежде всего малого инновационного предпринимательства. Оно производит не товары, а концептуальные подходы к решению неотложных социально-экономических и экологических проблем, а также принципиально новые научно-технические разработки.

Как считает один из крупнейших специалистов в области изучения инновационных процессов П.А.Недотко, под влиянием малого инновационного предпринимательства на мировом рынке наиболее перспективными, конкурентноспособными и сверхвысокодоходными являются не товары, пусть даже самые модные и дорогие, а научные идеи, продвинутое в будущее далеко вперед, а

также промышленно-технологические разработки, в особенности те, которые способны решать социально-экономические проблемы и вводить общество в режим устойчивого и экологически безопасного развития (Грацианский и др., 1993; Обзор....., 1996).

Россия славится своими научными идеями, инженерно-техническими разработками, имеющими прорывной характер. Однако почти все они не востребованы и лежат “мертвым” грузом, обладающим потенциалом громадного инновационного ресурса и пригодным к системному возрождению экономики страны. Вместе с тем, субъекты рыночной экономики, действующие в России не могут освоить данный потенциал без помощи малого инновационного предпринимательства. Все дело в том, что оно действует на основе независимых, неприбыльных отношений. Иначе говоря, субъекты малого инновационного предпринимательства идеи и разработки не покупают и не продают. Они лишь обмениваются ими в порядке бесплатных, взаимных услуг, что позволяет им сообща ускоренно развивать идею или комплекс идей, сводить к минимуму необходимые для их реализации расходы, концентрировать имеющиеся у них самих ресурсы и в порядке услуги же передавать функцию промышленного выпуска и коммерческой реализации новой наукоемкой продукции промышленным предприятиям.

Какое же непосредственное влияние оказывают инновационные процессы на решение экологических проблем? Чтобы ответить на этот вопрос, надо четко представлять, что инновационные процессы состоят из двух принципиально важных направлений.

Один инновационный процесс протекает в недрах современного индустриального общества, постоянно обновляя и совершенствуя его. Другой – протекает внутри первого и превращает индустриальное общество в принципиально новую общественную структуру, используя в качестве конструкции все необходимое и полезное от индустриального общества.

Инновационные процессы в индустриальном обществе привели к появлению острых социально-экологических проблем, к духовно-нравственному кризису. Машинная техника и технология индустриального производства являются большой бедой для человечества. Они как бы создаются для блага людей (облегчение труда и улучшение жизни), но незаметно подчиняют их себе и ставят человечество в зависимость от машин, уничтожая природную среду его обитания.

Угроза существованию человечества от машинной индустрии вынуждает общество все более активно выступать против нее и искать пути и способы выхода из создавшейся ситуации. Этот путь называется реиндустриализацией и деиндустриализацией общественного производства. Уже накоплено в мире достаточно многих разнообразных идей и промышленных технологий по ре- и деиндустриализации производства. Однако для их практической реализации требуется пространство и время внедрения. Поэтому, такие инновационные проекты, которые направлены на неиндустриальные технологии и организацию постиндустриального общества, называются “глобально-стратегическими инициативами”.

Прежде всего, эти инициативы должны распространяться на “зоны экологического неблагополучия”. Инновационные процессы способны превратить эти “зоны” экологического и духовного бедствия в ценные потенциальные ресурсы. Именно в этих “зонах” накоплен громадный интеллектуальный потенциал и разнообразные материальные ресурсы, которые трудно подсчитать. Этим нельзя пренебрегать. Таких территорий в России много (Средний Урал, Куз-

басс, промзона Кольского полуострова, Среднее Поволжье, Московский регион, Норильский промцентр и др.) и все они должны стать очагами духовно-экологического возрождения.

Примером инновационного проекта является **Эколого-экономический регион “Алтай” (ЭЭР “Алтай”)**. Для реализации этой концепции в 1995 году был разработан проект закона Российской Федерации “Об эколого-экономическом регионе “Алтай””.

Концепция носит общий характер и определяет стратегические задачи и принципы природопользования и развития Республики Алтай. В ней впервые на равных рассматривается сохранение природы и хозяйственное и этнокультурное развитие республики с сохранением уникального природного региона земли. Он нацеливает переориентацию республики Алтай с пути экстенсивного использования природных ресурсов на путь создания устойчивой системы природопользования, которая обеспечивая потребности населения, одновременно поддерживала бы естественные средо- и ресурсоформирующие функции природных систем. В основе этой переориентации должен быть переход от чисто потребительского отношения к природе к идее гармоничного и соизмеримого по своему потенциалу отношения общества и природы.

Республика Алтай образует достаточно цельную эколого-социально-экономическую систему. Если принимается концепция сбалансированного развития, то тогда и выделение особо охраняемых территорий в Горном Алтае, чему придается такое большое значение российской и международной общественностью, должно быть увязано с развитием других территорий, без ущерба для них и населения.

Формирование эколого-экономического региона предлагает разработку модели и пространственной организации общества и природы и пространственное (ландшафтное) планирование территории (Кочуров, Иванов, 1991).

Исходя из концепции эколого-хозяйственного баланса территории, необходимо устраивать на территории иерархически подчиненные различные виды и формы природопользования с гармоничными отношениями людей между собой и окружающим миром. И начинаться это должно с определенных мест – своеобразных “точек роста”, где создаются экологические структуры устойчивого развития. Ими могут быть экополисы, технополисы, природно-рекреационные зоны, культурные ландшафты, ноосферные парки и другие формы природопользования. Эти образования являются своеобразными “ядрами”, вокруг которых в соответствии с заданными принципами организуются и обустраиваются соседние территории.

Каждый технополис, экополис или ноосферный парк развивается на базе существующих или перспективных локальных структур, собирает их, интегрирует, обеспечивая устойчивое развитие. Выбор специализации новой формы природопользования обуславливается структурой местного природно-хозяйственного комплекса, традициями, ориентацией населения. Могут быть природоохранные, рекреационные, ресурсные, аграрные и другие экополисы. Но обязательным составным элементом всех этих образований должны быть охраняемые природные территории, выполняющие защитные, буферные, средоформирующие и ресурсообразующие и другие функции.

Постепенно вышеназванные структуры должны занять ведущее место в системе природопользования и землепользования Республики Алтай. Поэтому среди всех приоритетов в Республике необходима разумная земельная политика. Процесс использования земель на основе адаптивного землеустройства включает совершенствование системы расселения, дорожно-транспортной сети

и другие меры, образующие комплекс мероприятий по организации территории (Кочуров, Иванов, 1996).

Таким образом, можно создать культурный и управляемый ландшафт, в котором человек не вступает в противоречие с протекающими в нем природными процессами (самовосстановления, саморегуляции и т.п.), а поддерживает и направляет их в нужном направлении. Создание управляемого ландшафта можно осуществлять с помощью землеустройства и районной планировки.

Еще одним примером инновационного проекта является **комплексная программа освоения ресурсов нефти и газа Тимано-Печорского региона**.

Есть все основания предполагать, что при дальнейшем освоении нефтегазовых месторождений Тимано-Печорского региона и особенно при продвижении на север, экологическая обстановка на этой территории может ухудшиться. Чтобы предотвратить такое ухудшение, необходимо решить ряд практических задач, исходя из научно-обоснованных представлений об устойчивости природной среды, об экологических требованиях человека к природным условиям, а также экономических возможностей осуществления природоохранных мероприятий (Кочуров, Антипова, Бутурин, 1997).

Наиболее важными среди этих задач представляются следующие:

- постоянное совершенствование технического оборудования и технологии нефтегазодобычи с целью достижения ресурсосберегающего и экологически безопасного уровня производства;
- введение рациональной системы отвода земель под промыслы, не допускающей возникновения противоречий между использованием невозобновляемых (нефть, газ) и возобновляемых (охотничьих, рыбных, пастбищных) ресурсов на одной и той же территории;
- обустройство экологически полноценного жилья и рабочих мест для всего контингента работающих на промыслах;
- строгое выполнение режима особо охраняемых природных территорий и объектов, составляющих экологический (природоохранный) каркас территории.

Возможность успешного решения перечисленных задач зависит от комплексной всесторонней оценки природного потенциала территории и определения экологически допустимого уровня антропогенной (хозяйственной) нагрузки в соответствии с природно-зональной дифференциацией территории, а также точного подсчета на этой основе баланса “выгод-затрат” при освоении того или иного природного ресурса на конкретной территории.

Основной природной особенностью Тимано-Печорского региона является четкое проявление широтной географической зональности, что определяет основные параметры экологического и природно-ресурсного потенциала территории (природные условия жизни населения и количество и качество естественных ресурсов), и предъявляет соответствующие требования к технологии освоения территории – прокладке дорог, строительству, функционированию нефтегазопромыслов и др. Зональные особенности определяют также и соответствующие ограничения, которые необходимо соблюдать на осваиваемых территориях с целью поддержания оптимального качества окружающей природной среды.

В пределах рассматриваемой территории с севера на юг последовательно сменяются ландшафты типичной и южной тайги, лесотундры, северной и средней тайги.

Что касается экономических расчетов, то все они должны учитывать как региональные особенности формирования естественных ресурсов, так и сравне-

ние их с мировыми данными, что обеспечивает большую точность при определении экологической ценности ресурсов данного региона в целом. Второй момент – необходимость оценивать объемы утрачиваемых возобновляемых ресурсов (водных, биотических) в расчете на века, так как их возобновляемость – процесс вечный.

Если следовать предположению, что срок обработки нефтегазовых месторождений Тимано-Печорского региона составляет 30-50 лет и добавить к этому сроку время предварительной подготовки к освоению месторождений и время восстановления природных комплексов после окончания нефтегазовых разработок, то общее время для подсчета “ущербов” составит 100-150 лет.

Для Тимано-Печорского региона такие подсчеты в первую очередь следовало бы провести в отношении ресурсов атлантического лосося (семги). По данным ученых 60-70-х годов (их можно считать близкими к естественному состоянию) рыбопродуктивность русел и водоемов речных пойм составляла 5-7 кг\га, а средняя численность нерестового стада семги оценивалась в 85 тыс. экз., при среднегодовых запасах ресурсов семги в 500-550 тонн. Развитие топливно-энергетического комплекса в сочетании с лесосплавом, начиная с 70-х годов привело к падению численности нерестового стада семги, ее запасов и объема уловов примерно в три раза.

Подобным же образом можно рассчитать и потери другого ценнейшего вида возобновляемых ресурсов – оленьих пастбищ (ягельных и лесотундровых). При отводе пастбищных угодий под промыслы или при утрате пастбищ в результате аварий – разливов нефти – расчет потерь основывается на величине оленеемкости пастбищных земель. При этом общий уровень оленеемкости для пастбищ составляет от 3,0 до 5,5 , а для зимних составляет от 7,0 до 14,0 оленедней на 1 га.

На основе показателей оленеемкости и с учетом земельных отводов под различные объекты нефтегазового комплекса может быть подсчитан реальный ущерб, который наносится оленеводству на конкретной территории.

По данным ЛенНИИПрогнозостроительства при освоении северных районов Тимано-Печорской нефтегазовой провинции будет проложено около 4 тыс. км коммуникаций (дороги, трубопроводы), которые нарушат пути миграции оленей, а общая оленеемкость имеющихся пастбищ уменьшится на 17%. В результате возникает необходимость сокращения оленьих стад, так как на севере региона уже отсутствуют резервы пастбищных земель и на 1 оленя приходится всего 70 га пастбищ (против 100 на севере Якутии).

Таким образом, для северных территории , подобных Тимано-Печорской нефтегазонасной провинции, с их уязвимой природной средой и суровыми условиями для жизни населения очень важным является введение экологических ограничений и приоритетов. Особое внимание должно быть уделено системе особо охраняемых территорий, которые составляют биосферный каркас территории, имеющий исключительное значение для устойчивого и экологически безопасного развития не только Тимано-Печорского региона, но и обширного евроазиатского материка в целом.

Практическим шагом в установлении региональной модели устойчивого развития является разработка специальной **программы для депрессивного промышленного центра Березники** (Пермская область), включающей инновационно-инвестиционные проекты, нацеливающие на возрождение жизнеспособности, творческой активности и деловой предприимчивости населения (Кочуров, 1997).

Для этого необходимо отказаться от разрушительной индустриальной и потребительской идеологии и сознательно избрать иную стратегию развития, которая состоит в кардинальном изменении системы приоритетов и ценностей и создании условий для бескризисного, бесконфликтного социально-экономического развития, учитывающего интересы и возможности всех людей (табл. 21).

Лучше всего этой стратегии развития отвечает концепция эколого-хозяйственного баланса территории промышленного центра Березники, суть которой заключается в устройстве на территории разумного хозяйствования, в гармонии отношений людей между собой и окружающим миром. Для этого создается технополис, где имеет место экологическая сбалансированность экономического, социального и культурного развития территории, а воспроизводство осуществляется главным образом не за счет энергии, а информационных технологий.

Специфика и качество окружающей среды влияют на наличие ряда свойств личности. Среда является одним из факторов, определяющих ее социальное поведение, при этом имеет значение конкретная ситуация, в которой осуществляется действие. Можно говорить о том, что различия в комфортности городской среды влияют на нравственно-психологический климат определенной части города.

Особенности современной архитектуры, строительных и отделочных материалов увеличивает количество гомогенных полей в визуальной среде города, что резко снижает ее комфортность. Одновременно с "гомогензацией" повышается насыщенность визуальной среды агрессивными полями. Формируется пространство, в котором человек одновременно видит большое количество одинаковых элементов или абсолютно монолитную поверхность. Это активно действует на психику, приводит к огромной перегрузке на нервную систему. В городе есть целые улицы, представляющие собой единое агрессивное поле. Еще более остро эта проблема присутствует в формировании визуальной среды производственными зданиями. В архитектуре промышленных предприятий практически невозможно обнаружить элементы комфортной визуальной среды.

Существующая ныне социальная пассивность людей может быть преодолена только вовлечением населения в конструктивные социально-экономические программы возрождения. Вместе с тем необходимо четко осознавать, что переход к новому постиндустриальному обществу будет достаточно длительным и сложным процессом, связанным как с необходимостью ломки многих стереотипов и предрассудков, так и с недостаточной научной разработанностью вопросов перехода к новым социально-экономическим отношениям. Можно с большой долей уверенности сказать, что именно в такой "зоне" экологического неблагополучия, как Березники, создаются на основе новых подходов и идей благоприятные условия для перехода ее на устойчивое социально-экономическое развитие в силу того, что здесь накоплен значительный интеллектуальный потенциал и ресурсы, способные превратить эту зону в модель постиндустриального района. Для этого необходимо начинать с формирования учебно-образовательных, научно-технических, технологических, организационно-экономических школ и центров.

Одним из направлений программы возрождения г.Березники является создание городских территориальных центров (ПТЦ), главное предназначение которых формировать, сохранять и развивать городскую среду. Это комплексный, многофункциональный объект городской среды. В основном он несет в себе три функции: деловую, досуговую и культурную. Деловая функция центра -

это материальное и нематериальное производство. Досуговая функция - это отдых и развлечение. Культурная функция - это образование и воспитание. Такой вариант развития городской среды позволит увязать деятельность различных служб города на основе взаимной кооперации и помощи, что дает возможность экономить средства и создавать условия для развития человека и удовлетворения его потребности.

Экология города должна включать изучение и анализ городской среды как динамичной геоэкосоциосистемы, объединяющей образовательные структуры различного порядка и показывающей, тем самым, сложность информационных связей в данной системе. В таком случае необходимо взаимное сотрудничество образовательных структур, органов управления и социального звена - семьи в направлении формирования системы получения - осмысления - закрепления социально-экологических знаний, умений и навыков. Важным звеном этой системы является взаимодействие образовательных организаций, выполняющих определенные функции: школа, экологический центр, ВУЗ, позволяющих поэтапно формировать экологическое сознание детей и взрослых.

Возрождение депрессивного центра Березники потребует особого правового статуса, экологического обоснования нормативов и регламентации хозяйственной деятельности, а также разработку региональной политики, интегрированной в общероссийский и мирохозяйственный интересы.

Трансформация социально-экономической системы г.Березники и переход на социально-экологически безопасное развитие возможно при выполнении следующих условий.

- 1.Реализацию процессов развития г.Березники должна выполнить специально подготовленная команда, формируемая администрацией города для решения задач устойчивого развития.

- 2.Команда должна проходить специальное обучение современным методам разработки и реализации инновационных проектов высокой социальной значимости на единой методологической базе.

- 3.Программа устойчивого развития г.Березники должна представлять собой комплекс проектов, объединенных единой целевой задачей.

- 4.Программа и весь комплекс взаимосвязанных проектов должны иметь собственную систему управления и информационной и правовой поддержки.

- 5.Программа развития города должна включать инновационную деятельность, обеспечивающую информационное, технико-технологическое, организационно-экономическое и социальное развитие.

- 6.Механизмом организации и инвестирования процессов развития и инноваций являются фонды и организационно-экономические механизмы фондосопряженного типа, основанные на принципах некоммерческого, неприбыльного, независимого использования финансовых и материальных ресурсов.

Такую программу можно отнести к стратегической инициативе, так как ее значение приобретает общенациональный характер.

Таким образом, современные инновационные процессы служат переходу традиционного индустриального общества к постиндустриальному, где воспроизводству будет подвергаться в первую очередь сам человек и в конечном счете, социум, и окружающая его среда. Это позволит отодвинуть на какой-то срок надвигающуюся социально-экологическую катастрофу. Но, чтобы как можно раньше произошел этот переход, необходимо задействовать организационно-экономические и социальные механизмы.

1. *Что такое "инновационный процесс"?*
2. *Каким образом инновационные процессы оказывают влияние на решение экологических проблем?*
3. *С чем связан переход от индустриального к постиндустриальному обществу?*
4. *Назовите примеры инновационных экологически ориентированных проектов.*
5. *Знание и исполнение основополагающих принципов и грамотная и своевременная подготовка общества к закономерным сменам фаз развития.*

14. ПРИРОДНЫЕ КАДАСТРЫ - ИНФОРМАЦИОННАЯ ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ.

В Российской Федерации действуют следующие государственные кадастры: земельный, лесной, водный, запасы полезных ископаемых (ГЗК) и другие. Указанные кадастры вводятся для учета природных ресурсов и их качества. Помимо государственных кадастров природных ресурсов имеется ряд других кадастров: кадастр мелиоративного состояния орошаемых и осушенных земель, промысловый кадастр и др.

Государственный земельный кадастр (ГЗК) определяется как “система необходимых сведений и документов о правовом режиме земель, их распределении по собственникам земли, землевладельцам, землепользователям и арендаторам земель, категориям земель, качественной характеристике и народнохозяйственной ценности”, подлежащих “обязательному применению при планировании использования земель: при их изъятии и предоставлении, при определении платежей за землю, проведении землеустройства, оценке хозяйственной деятельности и осуществлении других мероприятий, связанных с использованием и охраной земель” (ст.110 Земельного кодекса РФ).

Земельный кадастр формируется на базе много лет действовавшей в бывшем СССР системы государственного учета земель и должна обеспечивать необходимую преемственность и сохранность информации о количестве и качестве земель и их правовом положении.

Современная структура сведений земельного кадастра представлена следующим образом. Сведения о природном положении земель включают учет качества и количества (состояния и изменения) земель. Сведения о хозяйственном положении земель включают бонитировку почв и экономическую оценку земель, а также технологические возможности угодий. В сведения о правовом положении земель входят учет количества земель, регистрация землепользователей и правового режима земель.

Организационная структура ГЗК определяется структурой Комитета РФ по земельным ресурсам и землеустройству (Роскомзем), которая связана, в свою очередь с иерархией исполнительных органов власти (табл.22).

Районный уровень является самым важным звеном в структуре ГЗК, так как именно здесь происходит формирование кадастровой информации из всего многообразия потоков первичных данных.

Кадастр в областных, республиканских, краевых и окружных звеньях, а также кадастр на уровне Российской Федерации образуется в основном путем

генерализации и агрегации районных данных и данных областного и республиканского уровня.

Таблица 22.

Организационная структура Государственного земельного кадастра.

ГЗК РФ	Роскомзем
ГЗК республики, области, края, округа	Госкомитет по земельным ресурсам и землеустройству республики, области, края, округа
ГЗК района	Комитет по земельным ресурсам и землеустройству района

Формирование современной системы ГЗК базируется на соблюдении трех основных условий: 1) ведение ГЗК на новой законодательной основе; 2) осознание ГЗК как системы информационного обеспечения регулирования земельных отношений в условиях рыночной экономики; 3) переход к ведению ГЗК в автоматизированном режиме с использованием новейших технических средств и информационных технологий.

Государственный лесной кадастр (ГЛК). Статьей 77 “Основ лесного законодательства Российской Федерации “ установлено, что “государственный лесной кадастр и государственный учет лесного фонда ведутся для организации рационального пользования лесным фондом, воспроизводства, охраны и защиты лесов, систематического контроля за количественными и качественными изменениями лесного фонда и обеспечения органов исполнительной власти, заинтересованных предприятий, учреждений, организаций и граждан сведениями о лесном фонде”.

Определяется также, что ГЛК и государственный учет лесного фонда “содержит систему сведений о правовом режиме лесного фонда, его количественном и качественном состоянии, делении на группы лесов и категории защищенности, а также его экономическую оценку и другие данные, необходимые для ведения лесного хозяйства и оценки результатов хозяйственной деятельности в лесном фонде”.

ГЛК ведется по всем лесам государственного лесного фонда по единой системе на основе материалов лесоустройства, инвентаризации, аэротаксации и других обследований лесов.

Сведения об изменениях, происшедших в состоянии лесов, вносятся ежегодно в учетную документацию предприятиями, учреждениями и организация-

ми, на которые возложено ведение лесного хозяйства. Определено также, что ГЛК входит в состав лесного мониторинга.

Документация ГЛК ведется государственным органом лесного фонда РФ на основе данных, представляемых подведомственными ему органами, министерствами, государственными комитетами и ведомствами, в ведении которых находятся леса, государственными органами лесного хозяйства республик, краев, областей и подведомственными им лесохозяйственными предприятиями.

Оценка лесов должна проводиться по утвержденным методикам. Однако, такая оценка практически не проводится в виду того, что методика оценки лесов окончательно не доработана и не утверждена.

Состав документации ГЛК устанавливается дифференцированно по уровням управления лесным хозяйством. В организациях, на которые возложено ведение лесного хозяйства, в состав документации ГЛК входят :

- таксационные описания, составленные при лесоустройстве, а по лесам, где оно не проведено - при инвентаризации, аэротаксации и других обследованиях лесов;

- лесокадастровая книга лесов;

- документация единовременных периодических государственных учетов лесов, находящихся в ведении организации.

Определено, что сведения о площадях земель в лесокадастровых книгах должны соответствовать данным земельнокадастровых книг.

Государственный водный кадастр (ГВК) определяется как “свод данных о водных объектах, об их водных ресурсах, использовании водных объектов, о водопользователях” (ст.79 Водного кодекса РФ).

Водный кадастр, также как и земельный, формируется на базе много лет действующей системы государственного учета поверхностных и подземных вод, предусматривающего определение и фиксацию в установленном порядке количества и качества водных ресурсов, имеющих на данной территории.

Данные ГВК являются основой для принятия решений при управлении в области использования и охраны водных объектов.

Ведение ГВК осуществляется специально уполномоченным государственным органом управления использованием и охраной водного фонда с участием государственного органа управления в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды (по поверхностным водам) и государственного органа управления использованием и охраной недр (по подземным водам).

В частности, водные ресурсы оцениваются по следующим показателям: ресурсы речного стока - общие и местные, годовые объемы среднемноголетние, обеспеченностью 75%, 90 и 95%; подземные воды - эксплуатационные прогнозные ресурсы и разведанные запасы. В оценку ресурсов подземных вод дополнительно целесообразно включать высокоминерализованные солоноватые (3-10 г/л) и соленые (10-35 г/л) подземные воды как резерв водообеспечения населения и народного хозяйства, которые могут быть использованы после их искусственного опреснения .

Помимо оценки абсолютных показателей (объемов, расходов) естественных водных ресурсов, важное значение имеет относительная характеристика территориальной обеспеченности водными ресурсами, учитывающая степень и эффективность хозяйственного использования последних, а также качество вод и их роль в системе природных комплексов.

Учет влияния антропогенных факторов формирования поверхностного стока, под воздействием которых в последние годы наблюдается систематическое снижение речного стока, осуществляется в процессе определения средне-

многолетних характеристик речного стока при ведении ГВК. Основными факторами хозяйственной деятельности, оказывающей влияние на речной сток являются: земледелие, животноводство и промышленное производство.

Каждый отдельный кадастр природного ресурса должен быть составной частью всей **системы природных кадастров**. Полная взаимосвязанность всех природных кадастров и эффективное решение вопросов информационного обеспечения управления природными ресурсами достигается при создании системы природных кадастров. Однако, в настоящее время как таковой системы кадастров природных ресурсов не существует. Если говорится о ней, то как о простой сумме отдельных кадастров, структурно и функционально не связанной.

Вместе с тем считается, что система кадастров природных ресурсов - качественно новая ступень обобщения и регистрации данных о природных ресурсах. Базируясь на принципах системного подхода, кадастровая информация должна предусматривать комплексное и рациональное использование природных ресурсов; согласование общих и частных задач на разных уровнях управления; согласование критериев и показателей учета природных ресурсов, их качественной характеристики и экономической оценки и др. (Замков, 1984). Отсюда одно из главных требований к системе данных о природных ресурсах - необходимость сопоставимости их характеристик с точки зрения поставленных целей. Соответствие характеристик природных ресурсов поставленным задачам обеспечивается их классификацией (табл. 23), которая лежит в основе учета природных ресурсов.

Поскольку земля - общий базис размещения производительных сил, а в отношении биологических ресурсов также и главное средство производства, то земельный кадастр, с одной стороны следует рассматривать как общую систему сведений о земельных ресурсах и как общую природную основу системы кадастров природных ресурсов, а не только как специальную систему сведений о земельных ресурсах сельскохозяйственного назначения. В производственной практике земельный кадастр часто понимается как кадастр сельскохозяйственных угодий, что не совсем верно. В настоящее время утвердилось и узаконены соответствующим законодательством понятия "земельный кадастр", "лесной кадастр", "водный кадастр". Разрабатываются и другие виды специальных кадастров природных ресурсов, однако понятие "сельскохозяйственный кадастр" отсутствует.

В понятие земли как объекта земельного кадастра входит весь природный комплекс, включающий почву, рельеф, поверхностные и подземные воды, литогенную основу, растительный и животный мир. Это положение предопределяет необходимость разработки научно обоснованных рекомендаций по включению в состав кадастра блока данных, характеризующих состояние и изменение природных территориальных комплексов под влиянием антропогенных факторов, а также достоверной инженерно-экологической и эколого-экономической информации. Выделенные природные территориальные комплексы должны иметь эколого-хозяйственную оценку, включающую определение видов и степени антропогенных нагрузок и устойчивости (средо- и ресурсостабилизации) природных комплексов к этим нагрузкам. В связи с этим важным вопросом является своевременный учет и отражение в документах происходящих изменений в природных комплексах. Набор показателей должен быть оптимальным и удобным для практического осуществления.

Существенным моментом является сопоставимость и сводимость кадастровых сведений. Так как управление природопользованием осуществляется по

административно-территориальным единицам и оно не всегда совпадает с природными рубежами, то содержание кадастра должно отвечать в первую очередь задачам практики, то есть сложившейся системе управления. Вся кадастровая информация должна быть привязана к административно-территориальному делению.

Получение, обработка и анализ данных, включаемых в кадастр, обуславливают необходимость широкого применения ЭВМ, которое предъявляет определенные требования к формам и содержанию кадастровой информации. Ведение усовершенствованного земельного кадастра предполагает единство в понятии отдельных его категорий и применение общепринятой терминологии.

Вопросы к практикуму

- 1. Назовите действующие в России государственные кадастры природных ресурсов.*
- 2. Зачем нужны кадастры природных ресурсов?*
- 3. Система природных кадастров и на какой основе она должна создаваться?*
- 4. Сопоставимость и сводимость кадастровых сведений.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геоэкология объединяет усилия географии и экологии для решения проблем окружающей природной среды, а точнее познания пространственно-временных особенностей взаимодействия общества с природной средой.

Информационной основой для определения экологических проблем, правильного их решения, а также для разработки экологической политики служат экологическая оценка и картографирование территории - экодиагностика территории. Проведение такой экодиагностики сводится по существу к анализу качества окружающей природной среды и ее изменения под воздействием антропогенных факторов. Объектами исследований при этом выступают современные ландшафты - сложные природно-антропогенные системы - геоэкосоциосистемы.

Изучение экологических проблем требует создания оценочных комплексных и синтетических карт - геоэкосоциосистем или карт их состояния - экологических ситуаций.

Соотношение между уровнем антропогенной нагрузки и природным потенциалом ландшафта свидетельствует об экологическом благополучии или неблагополучии территории. Такое соотношение является выражением балансового типа и может быть отнесено к территориальному эколого-хозяйственному балансу.

Экологическая оценка и картографирование нацеливают на совершенствование эколого-хозяйственного баланса территории, на сбалансированное и гармоничное развитие, содержанием которого является отказ от разрушительной индустриальной и потребительской идеологии и принятие стратегии развития, состоящей в кардинальном изменении системы приоритетов и ценностей.

Это предполагает создание путем ландшафтного планирования и организации территорий новых пространственных форм природопользования - экологических структур устойчивого развития - экополисов, техноэкополисов, эколого-экономических зон и других инноваций, где техногенные образования встраиваются в природные системы и образуют устойчивый и сбалансированный симбиоз - геоэкосоциосистему.

В подобной системе территория служит базисом размещения всех элементов среды обитания человека, своеобразной подсистемой жизнеобеспечения человека. Важно оценить состояние этой среды обитания, потребности населения в ресурсах и возможности их удовлетворения на основе кадастра природных ресурсов, с учетом ограниченной устойчивости и способности к самовосстановлению природных ландшафтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова А.В. Географическое изучение использования территории при выявлении и прогнозировании экологических проблем // География и природные ресурсы. -1994. - №3.
2. Антипова А.В., Жеребцова Н.А. Изучение и картографирование современного использования территории в целях прогноза природоохранных проблем// Географическое прогнозирование природоохранных проблем. - М.: ИГАН, 1988.
3. Вернадский В.Н. О жизненном (биологическом) времени// Размышления натуралиста. - М.: 1975.
4. Вернадский В.Н. Научная мысль как планетарное явление// Философские мысли натуралиста. - М.:1988.
5. Геоэкологические подходы к проектированию природно-техногенных геосистем. - М.:ИГАН, 1985.
6. Геоэкологические принципы проектирования природно-техногенных систем. - М.: ИГАН, 1987.
7. Герасимов И.П. Экологические проблемы в прошлой, настоящей и будущей географии мира. - М.: Наука, 1985.
8. Глазовская М.А. Способность окружающей среды к самоочищению // Природа. -1979. - №3.
9. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. - М.: Высшая школа, 1988.
10. Глазовский Н.Ф., Коронкевич Н.И., Кочуров Б.И., Кренке А.Н., Сдасюк Г.В. Критические экологические районы: географические подходы и принципы изучения // Изв.ВГО. - 1991. - Т.123. - Вып.1.
11. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации. - М.: Госкомзем, 1993.
12. Грацианский Е.В., Костюков В.М., Недотко П.А., Пух В.Н. Фондовые механизмы природопользования на глобальном, международном, государственном, национальном и региональном уровнях. – Красноярск, 1993.
13. Емельянов А.Г. Теоретические основы комплексных физико-географических прогнозов. - Калинин: Изд-во Калинин.ун-та, 1982.
14. Замков О.К. О системе кадастров природных ресурсов // География и природные ресурсы, 1984, № 3.
15. Звонков Т.В. Географическое прогнозирование. - М.: Высшая школа, 1987.
16. Иванов Ю.Г., Кочуров Б.И. Природоохранное зонирование территории административной области// Ландшафтный анализ природопользования. - М., 1987.
17. Исаченко А.Г. География на перепутье. Уроки прошлого и пути перестройки // Изв.ВГО. - 1990. - Т. 122. - Вып.2.
18. Исаченко А.Г. Экологические проблемы и эколого-географическое картографирование СССР // Изв.ВГО. - 1990. - Т.122. - Вып.4.
19. Исаченко А.Г. Экологический потенциал ландшафта // Изв. ВГО. -1991.-Т. 123.-Вып. 4.
20. Карпухин С.С., Киселев В.В., Свешников В.В. Картографическое обеспечение экологии и природоохранных мероприятий на основе использования данных дистанционного зондирования Земли // Геодезия и картография. - 1992. - №4.
21. Комар И.В. Ресурсные циклы // Взаимодействие природы и общества (философские, географические, экономические аспекты проблемы). - М.: АН СССР, 1973.

22. Комедчиков Н.Н, Лютый А.А. и др. Экологическое картографирование в России // Геодезия и картография. -1993. - №9.
23. Комедчиков Н.Н., Лютый А.А. Экология России в картах: Аннотированный библиографический указатель карт и атласов. - М., 1995.
24. Корытный Л.М. О классификации экологических карт // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. - Тез.докл. II Республиканской научн.конф. - Казань, 1995.
25. Кочуров Б.И. Баланс экологии и хозяйства// Земля и Вселенная, 1995, №4.
26. Кочуров Б.И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). - М., 1997.
27. Кочуров Б.И. Геоэкоосоциосистемный подход к организации территорий и экологически безопасному развитию// Анализ систем на пороге XXI века: теория и практика. - Мат-лы Междун. Науч.-практ. Конференции в 4-х томах. Том 2. - М.: "Интеллект", 1996.
28. Кочуров Б.И. Оценка антропогенного изменения почвенно-геохимического потенциала ландшафтов для целей прогнозирования природоохранных проблем // Географическое прогнозирование природоохранных проблем. - М.: ИГ АН, 1988.
29. Кочуров Б.И. На пути к созданию экологической карты СССР // Природа. - 1989.-№ 8.
30. Кочуров Б.И. Эколого-хозяйственный сбалансированный подход к развитию региона\ Социально-экологические принципы гармонизации и активизации созидательной деятельности людей в промышленных центрах – Материалы Всеросс.научно-практ. конф. – Березники, 1997.С.31-35.
31. Кочуров Б.И., Антипова А.В., Буторин А.А. Современное состояние и перспективы развития Тимано-Печерской нефтегазовой провинции. // Экология и промышленность. 1997.№1.
32. Кочуров Б.И., Жеребцова Н.А. Картографирование экологических проблем и ситуаций // Геодезия и картография. -1994. - № 5.
33. Кочуров Б.И., Жеребцова Н.А. Картографирование экологических ситуаций (состояние, методология в перспективе) // География и природные ресурсы. - 1995. - № 3.
34. Кочуров Б.И., Иванов Ю.Г. Ноосферный подход к организации территорий (на примере Усть-Коксинского района Горно-Алтайской автономной области)// География и природные ресурсы, 1991, №3.
35. Кочуров Б.И., Иванов Ю.Г. Эколого-хозяйственное устройство территории как механизм реализации устойчивого развития// Проблемы региональной экологии, 1996, №1.
36. Кочуров Б.И., Иванов Ю.Г., Антипова А.В. Нормативные ландшафтно-экологические требования к структуре землепользования// Биохимические основы экологического нормирования. - М.: ВО"Наука", 1993.
37. Курашов В.Л. Экология и эсхатология // Вопросы философии. - 1995. -№3.
38. Михеев В.С. Ландшафтно-географическое обеспечение комплексных проблем Сибири. - Новосибирск: Наука, 1987.
39. Обзор. Организационно-экономические формы оптимизации общественного развития. Поиски и начинания – Сер. Инновационная экономика.-Вып.1.- М.,1996.
40. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. - М.:Прогресс, 1982.
41. Петрова Т.Э. Методические основы оценки экологически устойчивого развития региона// Автореф. канд.дисс. - М., 1988.

42. Порфирьев Б.Н. Концепция риска, новые подходы к экологической политике // США - экономика, политика, идеология. - 1988. - №11.
43. Преображенский В.С. Экологические карты (содержание, требования) // Изв.АН СССР (Сер.геогр.). - 1990. - № 6.
44. Преображенский В.С. Суть и формы проявления геоэкологических представлений в отечественной науке // Изв.РАН(Сер.геогр.). - 1992. - № 4.
45. Путинцев А.Н. Планетарный кризис как следствие незнания структуры пространства и пространственной организации информации (точка зрения эколога-информолога)// Анализ систем на пороге XXI века: теория и практика. - Мат-лы Междунар. научно-практ. конференции в 4-х томах. Том 2. - М.: "Интеллект", 1996.
46. Реймерс Н.Ф. Колонны храма природы// Природа и человек, 1985, №6.
47. Ротанова М.Л. Типология промышленных узлов по их воздействию на окружающую среду // Рациональное природопользование и географический прогноз. - М.: Изд-во Моск.ун-та, 1990.
48. Руденко Л.Т. Бочковская А.И. Становление и развитие эколого-географического картографирования // География и природные ресурсы. - 1992. - № 3.
49. Сальников С.Е. Принципы научно-справочного эколого-географического картографирования (на примере карт оценки состояния природной среды) // Вестн. МГУ {Сер.геогр.}. -1993. - № 5.
50. Симонов Ю.Г. О моделях географического взаимодействия для прогнозирования эволюции природной среды // Вестн.МГУ (Сер.геогр.). - 1976. №4.
51. Сладкопевцев С.А. Новое достижение в экологическом картографировании // Изв.вузов.- Геодезия и аэрофотосъемка. - 1991.
52. Сочава В.Б. География и экология // Материалы V съезда ГО СССР. -Л., 1970.
53. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. - Новосибирск: Наука, 1987.
54. Тацуно Ш. Стратегия – технополисы. – М.:Прогресс,1989.
55. Тихомиров Н.П., Попов В.А. Методы социально-экономического прогнозирования. - М.: Изд-во ВЗПИ, 1992.
56. Чайнов А.В. Крестьянское хозяйство. - М.: Экономика, 1989.
57. Хуба М. Геоэкологические принципы планирования ландшафтов и управления ими (на примере модельных территорий Словакии)// География и природные ресурсы, 1988, №4.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Окружающая человека природная среда в результате хозяйственной деятельности подвергается существенным изменениям, что приводит к возникновению экологических проблем. Все возрастающее их обострение выдвигает на первый план разработку новых подходов во взаимоотношениях общества и природы на основе смены ценностей, ограничения роста потребно-

стей, экологических технологий, ландшафтного планирования, экологического воспитания и образования и т.п., опирающихся на четкую систему терминов и понятий.

Однако возрастающий интерес к изучению экологических проблем сдерживается отсутствием специальных понятий. Зачастую происходит запаздывание в правильном понимании тех или иных явлений и процессов. Самые различные подходы к конструированию этих понятий позволяют разработать альтернативные концептуальные модели взаимодействия общества и природы, отвечающие реалиям и задачам сегодняшнего дня и изменения в будущем.

Развитие понятий и их корректное определение позволяет избегать недопониманий и противоречий и дает возможность в рамках общих представлений обсуждать различные проблемы взаимодействия общества и природы.

Современные геоэкологические представления опираются на широкую понятийную базу, заимствованную из географии, философии, социологии, экономики, биологии. Экологический подход в науке ведет к интенсивной интеграции научных знаний и возникновению не только новых научных дисциплин и направлений, но и терминов и понятий. Как известно, существуют разные трактовки большого числа терминов и понятий. И это большая проблема для науки. Ее решение видится в следующем: необходимо остановиться на тех объяснениях, которые в наибольшей мере отражают системное представление мира, а также сложные и неоднозначные процессы синтеза явлений и процессов. Большую помощь в этом оказывают географический, ландшафтный и экологический подходы. Первый - междисциплинарный, общенаучный - ориентируется на рассмотрение разнородных объектов и явлений, территориально дифференцированных, организованных и развивающихся в пространстве. Второй занимается выявлением закономерностей формирования, строения структуры, функционирования, динамики и эволюции, территориальной дифференциации и интеграции природных комплексов-ландшафтов. Для третьего важным представляется способ рассмотрения взаимоотношений между человеком, социумом и окружающей средой.

Учитывая современный уровень науки, состояние работ по охране природы и природопользованию, предлагается ряд основных терминов и понятий, которые в настоящее время используются в научной и учебной работе. Приводятся новые термины и понятия (авторские разработки) и заимствованные из разных работ, но трансформированные и усовершенствованные, исходя из современных геоэкологических представлений.

Анализ риска - исследования, направленные на определение сущности и вероятности риска, возникающего при функционировании природных и техногенных систем, осуществлении какого-либо проекта или проведении данной политики.

Геоэкология - наука о пространственно-временных закономерностях взаимодействия сообществ с окружающей природной средой.

Геоэкосоциосистема - территориальное сочетание, охватывающее системы разной степени сложности: природные, природно-антропогенные, демо-

этноэкологические, социокультурные и характеризующиеся определенной общностью: единством территории, тесным взаимодействием между собой и целостностью выполняемых функций.

Качество среды - состояние среды, удовлетворяющее биологическим и психическим условиям проживания населения.

Классификация экологических ситуаций по степени остроты (напряженности) - система, по которой распределены по категориям остроты экологические ситуации. Выделяются следующие категории экологических ситуаций (по уменьшению степени остроты):

катастрофическая экологическая ситуация - характеризуется глубокими и необратимыми изменениями природы, утратой природных ресурсов и резким ухудшением условий проживания населения, вызванными в основном многократным превышением антропогенных (техногенных) нагрузок на ландшафты региона. Важным признаком катастрофической ситуации является угроза жизни людей и их наследственности, а также утрата генофонда и уникальных природных объектов;

кризисная экологическая ситуация - приближается к катастрофической, в ландшафтах возникают очень значительные и практически слабо компенсируемые изменения, как правило, происходит полное истощение природных ресурсов и резко ухудшается здоровье людей. Если не принять срочных кардинальных мер, то этот переход может произойти в течение небольшого промежутка времени (3-5 лет);

критическая экологическая ситуация - возникают значительные и слабокомпенсируемые изменения ландшафтов, происходит быстрое нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов (в том числе генофонда), уникальных природных объектов, наблюдается устойчивый рост числа заболеваний из-за ухудшения условий проживания. Антропогенные нагрузки, как правило, превышают установленные нормативные величины и экологические требования. При уменьшении или прекращении антропогенных воздействий и проведении природоохранных мероприятий возможна нормализация экологической обстановки, улучшение условий проживания населения, повышение качества отдельных природных ресурсов и частичное восстановление ландшафтов;

напряженная экологическая ситуация - отмечаются негативные изменения в отдельных компонентах ландшафтов, что сказывается на потере природно-ресурсного потенциала и в ряде случаев ухудшает условия проживания населения. При соблюдении природоохранных мер напряженность экологической ситуации, как правило, спадает;

конфликтная экологическая ситуация - имеет место в том случае, когда наблюдаются незначительные в пространстве и во времени изменения в ландшафтах, в том числе в средо- и ресурсовоспро-изводящих свойствах, что ведет к сравнительно небольшой перестройке структуры ландшафтов и восстановлению в результате процессов саморегуляции природного комплекса или проведения несложных природоохранных мер;

удовлетворительная экологическая ситуация - из-за отсутствия прямого или косвенного антропогенного воздействия все показатели свойств ландшафтов практически не изменяются.

Ландшафтное планирование - система деятельности, предусматривающая основные направления и способы использования природно-территориальных комплексов (ландшафтов) при условии сохранения или улучшения средоформирующих и ресурсовоспроизводящих способностей ландшафта. Ландшафтное планирование - составная часть эколого-хозяйственного устройства территории.

Основой ландшафтного планирования является ландшафтный план [14], представляющий собой программу использования и охраны ландшафтов территории.

Ландшафтный план - результат анализа ландшафтной карты и всех предложений по использованию и охране природных ресурсов. Он включает зонирование территории, отражающее природно-ландшафтную дифференциацию и экологически значимые свойства (факторы) ландшафта, как ценные, так и опасные для человека и его деятельности. Завершается анализ схемой рекомендуемой и экологически допустимой хозяйственной нагрузки, приведенной к установленным ландшафтными выделам.

Приоритетная экологическая проблема - проблема, занимающая по своей остроте и социально-экономическим и иным последствиям первенствующее положение.

Природно-ресурсная емкость территории - максимальное количество природного ресурса, которое можно потреблять (использовать) неопределенно долго, не истощая его запасов.

Региональная экология - научное направление о региональных особенностях взаимодействия общества и окружающей природной среды.

Сбалансированное использование природно-ресурсного потенциала территории - использование природных ресурсов с учетом природных, социально-экономических и этнокультурных особенностей территории и их важности для жизнеобеспечения человека без ущерба для средо- и ресурсоформирующих функций ландшафта.

Управление экологическим риском - процесс принятия решений, в котором учитывается оценка экологического риска, а также социально-экономические, информационные и технологические возможности его предупреждения.

Управляемые экологические системы - экосистемы, культурные ландшафты, функционирование которых направлено на выполнение определенных социально-экономических функций, задаваемых человеком.

Устойчивое развитие - рассматривается как создание устойчивой системы природопользования, которая обеспечивая потребности населения, одновременно поддерживала бы средо- и ресурсоформирующие функции ландшафтов.

Экодиагностика - выявление и изучение признаков, характеризующих современное и ожидаемое состояние окружающей среды, экосистем и ландшафтов, а также разработка методов и средств обнаружения, предупреждения и ликвидации негативных экологических явлений и процессов.

Экологическая безопасность - степень защищенности личности, общества, государства от угроз и последствий, создаваемых антропогенными воздействиями на окружающую природную среду, а также стихийных бедствий и природных катастроф.

Экологическая безопасность ограничена временными рамками и масштабом производимых воздействий (по Э.Б.Алаеву [12]): кратковременное воздействие может быть относительно безопасным, а длительное - опасным (особенно для последующих поколений), изменение на локальном уровне почти незаметным, а широкомасштабное - катастрофическим.

Достижение абсолютной степени экологической безопасности невозможно, экологическая опасность всегда присутствует и в ходе разработки экологической безопасности осуществляется выбор минимального уровня опасностей.

Осуществление экологической безопасности предполагает проведение экологической политики, постоянный контроль за состоянием окружающей среды, разработку экологических нормативов, организацию территории, внедрение экологически чистых и безопасных технологий и т.п. Экологическая безопасность является одним из важнейших элементов безопасности человека.

Экологическая (ландшафтно-экологическая) емкость территории - соответствие численности населения природно-ресурсному потенциалу территории (ландшафту).

Экологическая емкость экосистемы - максимальный уровень использования природной среды или ресурсов, соответствующий способности экосистемы к возобновлению, например, максимальное количество вылавливаемой в водоеме рыбы, не нарушающее ее возобновления.

Экологическая (геоэкологическая) карта - образно-знаковая модель отношений сообществ и среды.

Экологическая норма - определенная область состояния свойств природных и природно-антропогенных ландшафтов (геосистем), которая соответствует всем необходимым условиям проживания населения.

Экологическая обстановка - конкретное состояние окружающей человека среды, обусловленное взаимодействием природы и хозяйственной деятельности человека.

Экологическая опасность - вероятность нарушения и деградации окружающей среды в результате антропогенных воздействий, стихийных бедствий и природных катастроф, приводящих к угрозе человеку и его здоровью.

Экологическая (геоэкологическая) оценка - определение степени пригодности природно-ландшафтных условий для проживания человека и какого-либо вида хозяйственной деятельности.

Экологическая проблема - негативное изменение природной среды в результате взаимодействия природы и общества, ведущее к нарушению структуры и функционирования природных систем (ландшафтов) и приводящее к социальным, экономическим и иным последствиям.

Экологическая ситуация - представляет собой сочетание различных, в том числе негативных и позитивных с точки зрения проживания и состояния здоровья человека условий и факторов, создающих определенную экологическую обстановку на территории разной степени благополучия или неблагополучия.

Экологические значимые факторы - свойства или компоненты ландшафта, важные для:

- сохранения здоровья и проживания населения;
- использования в качестве природных ресурсов;
- сохранения целостности, устойчивости, уникальности и эстетической ценности ландшафтов.

Экологические последствия - результат воздействия на окружающую природную среду человека (сообщества).

Экологический аудит - организация проверки различных предприятий и учреждений, оказывающим своей деятельности влияние на окружающую природную среду, с целью приведения ее (деятельности) в соответствие с нормативными документами, регламентирующими природопользование и сокращение тем самым существующего и потенциального экологического, экономического и иного ущерба.

Экологический паспорт территории -

Экологический риск (риск возникновения чрезвычайной экологической ситуации) - возможность, вероятность (качественно или количественно определенная) резких изменений и нарушений в окружающей среде и возникновение в связи с этим негативных социально-экономических и иных последствий в обществе.

Экологический фонд территории - наличие и распределение по территории естественных природных комплексов, природоохранных зон и поясов, особоохраняемых территорий, различных групп лесов, обеспечивающих средоформирующие и ресурсовоспроизводящие функции природных ландшафтов.

Экологическое нормирование - процесс разработки регламентов антропогенного воздействия на окружающую среду, соблюдение которых гарантирует сохранность ландшафтов и не ведет к ухудшению условий проживания и состояния здоровья населения.

Экологическое сознание - сознание человеком (сообществом) последствий для окружающей природной среде собственных поступков и образа жизни.

Эколого-географическое положение (по Н.Н.Клюеву) - место (расположение) территории, относительно экологически важных свойств и факторов природных и антропогенных ландшафтов.

Эколого-хозяйственное устройство территории - организация территории по формированию сложных природно-хозяйственных систем - геоэко-

циосистем, характеризующихся определенной общностью, в том числе, целостностью выполняемых функций и ограничениями использования ресурсов территории. Оно тесным образом связано с ландшафтным планированием территории.

Распределение и перераспределение антропогенных нагрузок по территории с целью избежания возникновения экологических проблем и улучшения качества среды - важнейшая задача эколого-хозяйственного устройства территории. Добиться этого можно, например, путем совершенствования структуры землепользования на основе эколого-хозяйственного баланса территории.

Выделяются четыре уровня эколого-хозяйственного устройства территории: федеральный, областной, районный и волостной, в соответствии с чем и решаются конкретные специфические задачи землепользования (природопользования) и возникающие экологические проблемы.

Эколого-хозяйственный баланс территории - сбалансированное соотношение различных видов использования территории и поддержание равновесного состояния потоков вещества и энергии, что обеспечивает устойчивость ландшафтов и воспроизводство природных (возобновляемых) ресурсов и не вызывает негативные экологические изменения в природе.

Эколого-экономическая зона - территория, где хозяйственная деятельность приведена в соответствии с ее природными условиями и природно-ресурсным потенциалом, исключающим возникновение неблагоприятных экологических последствий.

Эколого-экономический подход - способ рассмотрения развития хозяйственной деятельности на территории в зависимости от ее природных условий и природно-ресурсного потенциала.

Экореконструкция - восстановление нарушенных и деградированных ландшафтов до их прежнего состояния.

Экоцид - интенсивное уничтожение окружающей природной среды (по Н.В.Крутю).

Эталонный национальный ландшафт - участок территории, образующий природно-антропогенный комплекс и отражающий наиболее характерное или уникальное состояние, сложившееся в ходе исторического взаимодействия природных и общественно обусловленных антропогенных факторов, где запрещены или регламентированы все или некоторые виды хозяйственной деятельности.