

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 26.01.2019 08:24:17

Уникальный программный ключ: f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»  
Институт землеустройства и агротехнологий

Наумова Т.В., Кудрявцева Т.Л.

## **ЭКОЛОГИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ**

Учебное пособие для обучающихся  
по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Уссурийск 2015

УДК 504:332.3

ББК 20.1:65.32-5

ЭАО

Рецензенты: О. Н. Телечко, канд. с.-х. наук, научный сотрудник отдела кормопроизводства ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»

Е.П. Иванова, канд. с.-х. наук, доцент, доцент кафедры агротехнологий

Экология землепользования: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; сост. Т.В. Наумова, Т.Л. Кудрявцева. - Уссурийск, 2015. –104с.

Учебное пособие «Экология землепользования» представляет собой учебное издание, предназначенное для реализации требований к уровню подготовки и методике освоения знаний, направленное на развитие навыков самостоятельной работы обучающихся и способствующее более успешному освоению профессиональных компетенций. Основной целью учебного пособия является расширение, углубление знаний, обучающихся и лучшее освоение дисциплины.

Учебное пособие состоит из раздела теоретического материала, заданий для самостоятельной работы и методики выполнения практических занятий.

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

© Наумова Т.В., Кудрявцева Т.Л. 2015  
© ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Раздел 1. Теоретические основы экологии землепользования.....	6
Глава 1. Биосфера Земли.....	6
Глава 2: Организмы и среда.....	14
Глава 3. Взаимодействие человека и природы .....	24
Глава 4. Естественные и антропогенные ландшафты.....	31
Глава 5. Теоретические основы экологии землевладения и землепользования.....	37
Глава 6. Государственный мониторинг земель и земельный кадастр.....	45
Глава 7. Система землеустройства на эколого-ландшафтной основе...	49
Глава 8. Роль землеустроительной службы в обеспечении экологически устойчивого землепользования.....	56
Глава 9. Охрана земельных ресурсов.....	65
Глава 10. Экономика и экология.....	80
Раздел 2. Методические рекомендации для выполнения расчётно-графической работы.....	91
Список литературы.....	10
	3

## Введение

Экология (от греч. oikos – дом, родина; logos – слово, понятие, учение) в буквальном смысле – наука о местообитании организмов. Понятие «экология» весьма обширно, поэтому в зависимости от задач меняется и формулировка. *Экология* – это наука, изучающая условия существования и взаимосвязи между живыми организмами и средой их обитания.

По отраслевым признакам обособляются агроэкология (сельскохозяйственная), лесная, инженерная, медицинская и др. Важное значение имеют аспекты прикладной экологии, особенно загрязнение окружающей среды, природные ресурсы, искусственные и агрохозяйственные биоценозы, контроль и управление качеством природной среды.

Общая экология в основном исследует законы формирования структуры, функционирования, развития и гибели природных экосистем (биогеоценозов). При этом прежде всего нужно знать такие свойства биогеоценозов, как устойчивость, надежность функционирования, а также исследовать круговорот веществ и баланс энергии в экосистемах.

Для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры важно изучить основные теоретические положения общей экологии, круговороты веществ в природе, природные ресурсы, загрязнение среды.

Информация, полученная в экологических исследованиях, должна быть использована при землеустройстве, решении важнейших вопросов кадастра и мониторинга земель, при оценке плодородия почв.

Особый интерес в этом отношении представляют:

- данные о размещении загрязнителей (промышленных объектов различных отраслей хозяйства), о загрязнении воздушного бассейна, почв, вод и земель тяжелыми металлами, радионуклидами, минеральными удобрениями и пестицидами;

- материалы по химическому составу почв, природных и сточных вод;

- материалы по использованию земель, плотности населения;

- различные тематические карты, в особенности почвенная, ландшафтная, экологическая;

- экологические паспорта предприятий, в том числе и сельскохозяйственных.

В результате землеустроитель получает важные для работы сведения об экологическом состоянии территории, для которой достоверно может определить микрзоны – запретные (заповедники, зеленые зоны, ландшафтно-экологические ниши, миграционные коридоры, рекреационные территории и пр.), защитные и охранные (санитарно-защитные между животноводческими фермами, различными производственными объектами и жилыми массивами, промышленными объектами и сельскохозяйственными территориями, населенными пунктами, водоохранные и прибрежные полосы и др.), агроэкологические (земли незагрязненные и недеградированные, заболоченные, потен-

циально эрозионно-опасные, различной степени дефлированности и смывости, а также загрязненные тяжелыми металлами, радионуклидами, пестицидами и другими вредными соединениями, сильнокислые или сильнощелочные земли и пр.).

**Целью изучения дисциплины «Экология землепользования»** является теоретическое освоение основных её разделов и методически обоснованное понимание возможности и роли курса при решении задач эффективного и рационального землепользования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:** основные принципы рационального природопользования; проблемы использования возобновляемых и не возобновляемых ресурсов, принципы и методы их воспроизводства; принципы размещения производства; основы экологического регулирования и прогнозирования последствий землепользования; нормирование загрязнения окружающей среды; информационное обеспечение землепользования; цели и содержание устойчивого развития.

**Уметь:** формировать у обучающихся навыки и умение аналитической деятельности в данной области; получать системное представление о роли и месте принципов и методов оценки экологического состояния земель при воздействии природных и антропогенных факторов; использовать нормативно-правовые основы в вопросах землепользования; разумно сочетать хозяйственные и экологические интересы в области землепользования.

**Владеть:** навыками для решения задач по образованию экологически целесообразной структуры угодий, введения на этой основе платы за землю и решения других вопросов; навыками поиска и разработки путей оптимизации взаимоотношений общества с природной средой; навыками интеграции знаний других базовых дисциплин в область природопользования, навыками применения методов базовых дисциплин: экологии, географии, геологии, биологии, химии, физики, почвоведения - для осуществления всякой деятельности человека, связанной с непосредственным использованием природы и её ресурсов, либо с изменяющими её воздействиями.

Задача данного учебного пособия состоит в том, чтобы оказать помощь обучающимся по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры в изучении вопросов дисциплины в соответствии с программой.

## Раздел 1. Теоретические основы экологии землепользования

### Глава 1. Биосфера Земли

Термин «биосфера» (от греч. *bios* – жизнь, *sphaigē* – шар) предложен австрийским геологом Э. Зюссом (1875). По его определению, биосфера – среда обитания живых организмов, или сфера, занятая жизнью.

Учение о биосфере разработано В. И. Вернадским (1926). Биосфера представляет собой область существования живого вещества. Живое вещество – «функция биосферы», биосфера – результат развития живого вещества. В.И.Вернадский впервые отметил активную преобразующую деятельность древних и современных организмов в изменении «лика Земли».

**Биосфера** – это исторически сложившаяся, многокомпонентная, планетарная, саморегулирующаяся система живого вещества. Состав, структура и энергетика ее обусловлены прошлой (в течение геологического времени) и настоящей деятельностью живых организмов. В биосфере осуществляется обмен веществом и энергией между атмосферой, литосферой и гидросферой. Жизнь создает в окружающей среде условия, благоприятные для своего существования.

Вещество биосферы, по В.И. Вернадскому, состоит из нескольких существенно разнородных компонентов или частей:

- совокупность живых организмов, живого вещества, рассеянного в миллиардах особей, обладающих колоссальной энергией и представляющих нечто единое, связанное с окружающей средой биогенным током атомов – дыханием, питанием, размножением;
- биогенное вещество, обязанное своим происхождением живым организмам (например, осадочные породы органического происхождения, каменный уголь, нефть, битум и др.);
- косное вещество, образуемое процессами, в которых жизнь не участвует (например, твердые, жидкие и газообразные соединения, из которых только твердые в географической оболочке не являются носителями свободной энергии);
- биокосное вещество, создаваемое живыми организмами и косными процессами (например, воды биосферы, почвы, приземная часть атмосферы; в них проявляется геохимическая энергия живого вещества);
- радиоактивные дисперсно-рассеянные вещества;
- рассеянные атомы, непрерывно создающиеся из живого вещества в результате воздействия космических частиц;
- вещества космического происхождения – отдельные атомы и молекулы солнечного происхождения или приходящие из мирового пространства, а также космическая пыль, метеориты, попадающие в биосферу.

Человеческое общество, особенно в век научно-технического прогресса, превратилось в мощную силу, которая целенаправленно меняет окружающую среду, в том числе и околоземное космическое пространство. Человек в процессе труда существенно преобразует биосферу как среду своего обитания, биосфера переходит в качественно новую стадию – становится техносферой, или *ноосферой* (от греч. *noos* – разум).

Впервые термин «*ноосфера*» предложен Э. Леруа и Тельяром де Шардемом (1927). Эти ученые трактовали понятие ноосферы мистически, как некую совокупность «элементов мысли», облегающую нашу планету наподобие оболочки, или ступень развития сознания, не учитывая преобразующую силу деятельности человека. С позиций В.И. Вернадского, ноосфера – новая фаза эволюции биосферы, этап разумного регулирования взаимоотношений человека и природы. Человек внес в биосферу разум, труд, науку. В.И. Вернадский осветил проблему единства природы и общества с позиции практического реализма, вскрыв элементы гармонии и дисгармонии в зависимости от деятельности человека. Гармоничное развитие (без срывов, деформаций, катастроф) возможно лишь на основе научного подхода.

Биосфера – особая геологическая земная оболочка, не только охваченная жизнью, но и ею организованная, так как возникла в геохимической среде Земли. Ноосфера – биосфера, преобразующаяся под воздействием человека, изменяющего внешний облик Земли, ее геохимию (перераспределение химических элементов). В результате активной деятельности человека возник своеобразный тип миграции химических элементов – техногенный. Процессы, связанные с ним, называют техногенезом. Они подчиняются не природным факторам, а социально-экономическим законам.

Ноосфера отличается от биосферы большим объемом и разнообразием информации. В ноосфере используется и расходуется энергия, накопленная биосферой.

Понятие «экосистема» введено английским ботаником А. Тенсли (1935), который обозначил этим термином любую совокупность совместно обитающих организмов и окружающую их среду.

По современным представлениям, *экосистема* как основная структурная единица биосферы – это взаимосвязанная единая функциональная совокупность живых организмов и среды их обитания, или уравновешенное сообщество живых организмов и окружающей неживой среды. В этом определении подчеркнута наличие взаимоотношений, взаимозависимости, причинно-следственных связей между биологическим сообществом и абиотической средой, объединение их в функциональное целое. Биологи считают, что экосистема – совокупность всех популяций разных видов, проживающих на общей территории, вместе с окружающей их неживой средой.

В.Н. Сукачевым (1972) в качестве структурной единицы биосферы предложен биогеоценоз. *Биогеоценозы* – природные образования с четкими границами, состоящие из совокупности живых существ (биоценозов), занимающих определенное место. Для водных организмов – это вода, для организмов суши – почва и атмосфера.

Понятия «биогеоценоз и «экосистема» до некоторой степени однозначны, но они не всегда совпадают по объему. **Экосистема** – широкое понятие, экосистема не связана с ограниченным участком земной поверхности. Это понятие применимо ко всем стабильным системам живых и неживых компонентов, где происходит внешний и внутренний круговорот веществ и энергии. Так, к экосистемам относятся капля воды с микроорганизмами, аквариум, горшок с цветами, аэротенк, биофильтр, космический корабль. Биогеоценозами же они не могут быть. Экосистема может включать и несколько биогеоценозов (например, биогеоценозы округа, провинции, зоны, почвенно-климатической области, пояса, материка, океана и биосферы в целом). Таким образом, не каждую экосистему можно считать биогеоценозом, тогда как всякий биогеоценоз является экологической системой.

Масштабы экосистем различны: микросистемы (например, болотная кочка, дерево, покрытый мхом камень или пень, горшок с цветком и т.п.), мезоэкосистемы (озеро, болото, песчаная дюна, лес, луг и т.п.), макроэкосистемы (континент, океан и т.п.). Следовательно, существует своеобразная иерархия макро-, мезо- и микросистем разных порядков.

Для наземных экосистем установлена следующая иерархия: биосфера – экосистема суши – климатический пояс – биоклиматическая область – природная ландшафтная зона – природный (ландшафтный) округ – природный (ландшафтный) район – природный (ландшафтный) подрайон – биогеоценоз – экологический комплекс – экосистема.

Экосистемы, измененные деятельностью человека, называют *агроэкосистемами* (полезащитные лесные полосы, поля, занятые сельскохозяйственными культурами, сады, огороды, виноградники и др.). Их основой являются культурные фитоценозы – многолетние и однолетние травы, зерновые и другие сельскохозяйственные культуры. Они получают дополнительную энергию в виде обработки почвы, внесения удобрений, поливных вод, пестицидов и от других мелиораций, что существенно преобразует почвы, изменяет видовой состав, структуру флоры и фауны. В результате взамен устойчивых экосистем формируются менее устойчивые. Дотации энергии новым агроэкосистемам, возможности мелиораций природных экосистем должны основываться на нормах соотношения пашни, лугов, леса и вод в соответствии с почвенно-климатическими и хозяйственными условиями, а также на законах, правилах и принципах экологии.

До появления жизни на Земле в основном протекали следующие геохимические процессы: выветривание горных пород, разрушение кристаллических решеток минералов, миграция различных водных растворов, синтез новых минералов. Эти процессы происходили в основном за счет энергии Солнца. Миграция химических элементов была геохимическим связующим звеном, которое объединяло литосферу, атмосферу и гидросферу в единый цикл круговорота химических элементов, получивший название большого (*геологического*) круговорота веществ. Его возраст 3,5-4,0 млрд лет. Он носил до зарождения жизни абиотический характер, важнейшим геохимическим фактором в нем была вода. Осадки



обуславливают разрушение, растворение, передвижение продуктов выветривания в виде растворов и взвесей на большие расстояния. Под действием воды нивелировался рельеф, накапливались осадочные породы, обеспечивался мировой сток в океан. В большом геологическом круговороте веществ значительную роль играли тектонические движения земной коры, а также вулканизм и интрузии, поставляющие свежий материал. Большой (геологический) круговорот веществ продолжается и в современный период.

Свозникновением жизни проявился новый тип миграции химических элементов – биогенный, получивший название малого (биологического) круговорота или **биогеохимического круговорота веществ** (химических элементов). Это совокупность процессов образования, отмирания и разложения живого вещества, обуславливающих круговорот химических элементов в системе среда – живое вещество – среда.

В.И. Вернадский, В.Р. Вильямс, В.М. Гольдшмидт разработали основные положения о круговороте веществ в природе. Они считали, что геологический и биологический круговороты веществ протекают одновременно, в тесной взаимосвязи. В зависимости от активности живых организмов, воздействия физической среды химические элементы совершают непрерывный круговорот. В процессе биологического круговорота, развивающегося на фоне большого геологического, почвы обогащаются органическим веществом, азотом, элементами зольного питания. Если при большом геологическом круговороте элементы выносятся из верхних слоев литосферы и почв, то при малом биологическом круговороте основные элементы питания растений удерживаются в верхних горизонтах.

Химические элементы циркулируют в биосфере из окружающей неорганической среды в организмы и из организмов во внешнюю среду, т.е. переходят из неорганической формы в органическую и наоборот с использованием солнечной энергии. Относительно замкнутые круговые движения химических элементов между организмами и окружающей средой в экосистемах называются биогеохимическими (биологическими) круговоротами или биогеохимическими циклами. Биогеохимический круговорот веществ во времени представляет собой полный (замкнутый) цикл. Его продолжительность может составлять часы и сутки (для индивидов микроорганизмов), годы (для индивидов травянистых растений, животных), сотни лет (для растительных ассоциаций, сообществ и др.). Скорость биологического круговорота соответствует периоду прохождения химического элемента от начала поглощения его организмами до возвращения в среду обитания. Емкость биологического круговорота выражается количеством химических элементов, находящихся в составе биомассы (кг/га).

Полный биохимический цикл включает прижизненные и посмертные типы обмена веществ. Прижизненные типы обмена веществ живых организмов с окружающей средой направлены на синтез органических соединений, формирование живых организмов. Характер обмена веществ определяется составом химических элементов, входящих в организмы. Одни

из них поступают с пищей, по цепям почва – растения, растения – животные, водные растворы – растения и пр., другие – в процессе дыхания. Прижизненные типы обмена веществ включают не только поглощение (потребление) химических элементов из окружающей неорганической среды, но и частичный возврат их в среду обитания.

Посмертные (после отмирания организмов) типы обмена веществ включают разложение органических соединений, их минерализацию, освобождение минеральных (зольных) элементов, синтез новых органо-минеральных соединений. При этом образуются также простые соли, оксиды, гидроксиды и более сложные минеральные вещества.

*Углерод* жизненно важный элемент. Он служит основным сырьем для фотосинтеза растений. Углерод находился до формирования биосферы в виде графита и алмаза в расплавах магмы, незначительная часть – в виде летучих углеводородов, карбида и диоксида углерода. В атмосфере содержался в основном  $\text{CO}_2$  (до 91 % без учета водяных паров).

Теперь в биосфере углерод распространен в виде следующих соединений: в атмосфере — в виде диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ); в литосфере – в форме графита, алмаза; в живом веществе – в составе органических соединений. Общий запас углерода на Земле составляет  $26 \cdot 10^{15}$  т. Вода морей и озер содержит 0,14% общего количества углерода в виде диоксида углерода, карбонатов и бикарбонатов.

Круговорот углерода совершается по большому (геологическому) и малому (биотическому) циклам. Большой круговорот углерода осуществляется медленно (сотни тысяч или миллионы лет). Так, до развития биосферы в результате выветривания горных пород гидрокарбонат кальция выносился поверхностными речными водами в океан, где образовывались отложения, или пласты, карбонатов кальция, которые исключаются из круговорота на целые геологические эпохи. Он возвращался на сушу в результате геотектонических изменений, процессов поднятия морского дна и опускания материков. С возникновением жизни в воде в биогеохимический цикл углерод вовлекается фитопланктоном, затем передается по пищевым цепям, возвращаясь вводу с дыханием организмов в виде  $\text{CO}_2$ . В континентальных водах диоксид углерода взаимодействует с поверхностными горными породами, такими, как известняки, с образованием гидрокарбоната кальция –  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , выносимого речными водами в Мировой океан. Морские беспозвоночные используют гидрокарбонат кальция для построения раковин. На дне океанов в течение сотен тысяч лет образовались мощные толщи различных карбонатов из раковин беспозвоночных. В наземных экосистемах значительная часть углерода накапливается в мертвой органике, в гумусе, торфе. Круговорот углерода также блокируется в залежах каменного угля, нефти и других углеводородных соединениях, находящихся в ископаемом состоянии. Углерод возвращается в круговорот в виде  $\text{CO}$ , в результате хозяйственной деятельности человека (например, при сжигании топлива).

Биотический круговорот углерода является составной частью большого цикла и обусловлен жизнедеятельностью живых организмов. Этот кругово-

рот называют быстрым, так как он определяется временем жизни организмов. Углерод атмосферы включается в биотический круговорот в виде диоксида углерода, который используется в процессе фотосинтеза, превращаясь в сахара, белки, жиры и другие органические вещества. В течение года таким образом аккумулируется примерно  $2 \cdot 10^{10}$  т углерода. Затем углерод в составе органических соединений поступает в пищевые цепи. В атмосферу он возвращается в виде того же диоксида углерода при дыхании растений и животных, при разложении мертвой органики деструкторами (редуцентами). Следовательно, в биогеохимический ворот углерода входят процессы фотосинтеза растений, создания органического вещества и возврата его в атмосферу в виде  $\text{CO}_2$  (рис.1). Полный цикл биотического круговорота углерода равен 8 годам.

*Азот*, из которого на 79% состоит воздух, играет важнейшую роль в жизни живых организмов. Он входит в состав белков, нуклеиновых кислот, необходим для повышения плодородия почв. Азот находится в атмосфере в неактивной молекулярной форме ( $\text{N}_2$ ). Однако все живые организмы зависят от связанного, т.е. фиксированного, азота, а вернее, включенного в химические соединения (например, нитраты, аммонийный и амидный азот). Связанный азот в экосистемы поступает следующими путями: 1) в виде оксидов азота и аммиака, синтезированных в атмосфере за счет энергии электрических разрядов (молния), при которых протекают реакции взаимодействия между кислородом, азотом и водородом; поступает в почвы с дождевой водой – до 10 кг/га в год; 2) в результате биологической фиксации свободного азота (до 70 кг/га в год) микроорганизмами, водорослями и лишайниками. Азотфиксаторы вступают в симбиоз с некоторыми высшими растениями, наиболее широко – с бобовыми, образуя на их корнях клубеньки; 3) в результате производства и применения минеральных удобрений (аммиак, аммиачная селитра, карбамид и др.).

Фиксированный минеральный азот усваивается из почвы растениями, а затем в виде органических соединений поступает в пищевые цепи. После отмирания растений и животных их ткани разлагаются и минерализуются при участии микроорганизмов; т.е. происходят процессы аммонификации и нитрификации с последовательным образованием солей аммония, нитритов и нитратов. Часть образовавшихся нитритов и нитратов поступает в растения или закрепляется в гумусе. Остальной азот вымывается, так как соли азотной кислоты и аммония легко растворимы, попадают в гидросферу и остаются в донных отложениях. Если бы в биосфере не протекал процесс денитрификации (восстановления) связанного азота до оксида азота и свободного азота, вновь поступающих его в атмосферу, то запасы атмосферного азота значительно уменьшились бы. Процесс денитрификации выполняют в анаэробных условиях бактерии-денитрификаторы, которые используют нитритный ион как акцептор электронов (рис. 2).

Годовой приход азота в результате биологической фиксации составляет  $54 \cdot 10^6$  т, а за счет индустриальной фиксации —  $30 \cdot 10^6$  т. Общий приход его равен  $91,8 \cdot 10^6$  т, а расход –  $83,2 \cdot 10^6$  т (главным образом вследствие денитри-

фикации). Потери азота с глубоководными отложениями компенсируются поступлением с вулканическими газами в количестве до 3 млн т в год.

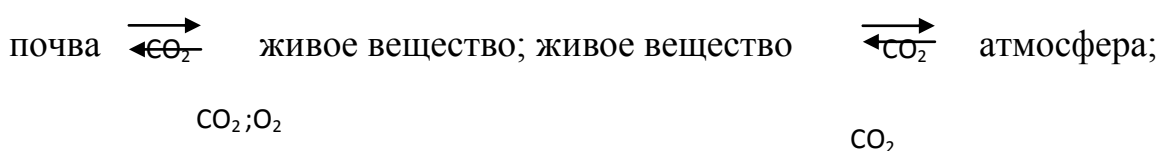
В природных водах концентрация нитратов часто превышает предельно допустимые нормы в десятки раз, достигая в отдельных случаях токсических величин (более 1000 мг/л). Считают, что баланс азота в биосфере нарушен, избыток его вызывает загрязнение окружающей среды, отравления, тяжелые заболевания человека.


Фосфор – один из важнейших биогенных элементов. Он входит в состав нуклеиновых кислот, клеточных мембран, костной ткани, дентина, участвует в переносе энергии. Незначительна также миграционная способность фосфора. Его круговорот, как и круговорот других биогенных элементов, совершается по большому и малому циклам; связан с жизнедеятельностью организмов, антропогенными факторами. Круговорот фосфора относится к осадочному циклу, ибо его резервный фонд находится в литосфере, где он представлен изверженными горными породами (апатитом, фторапатитом) или осадочными отложениями (фосфоритом, вивианитом вавеллитом). Общие запасы фосфора на Земле составляют 26 млрд т, а расход – 2 млн т в год. Крупные месторождения существуют на Кольском полуострове, в районе хребта Каратау на юге Казахстана, а также в США, Марокко, Алжире, Тунисе.

*Кислород* – составная часть всех живых и растительных организмов, а также минеральных соединений. В живом веществе на долю кислорода приходится 65...70%, в литосфере – 49%. Тело человека почти на 65% состоит из этого элемента. Кислород – сильный окислитель, активно вступающий в химические реакции с образованием оксидов, гидроксидов, кислот и других кислородсодержащих соединений. Он поглощается организмами в газообразном состоянии, в виде  $H_2O$ ,  $CO_2$ , оксидов и других образований.

Кислород молекулярный появился в атмосфере благодаря зеленым растениям, выделяющим его в процессе фотосинтеза. Все остальные существа – потребители кислорода. При дыхании растения потребляют кислород. Потребление и выделение растениями кислорода обеспечивает круговорот этого элемента и поддерживает концентрацию его в атмосфере на уровне 21% (см. рис.1). При этом выделившийся при фотосинтезе кислород проходит в итоге через живое вещество биосферы примерно за 2000 лет, т.е. такова скорость его круговорота в атмосфере. Небольшая часть уходит из обращения, участвуя в создании различных осадочных пород, расходуется на окисление органических соединений с выделением энергии и образованием конечных продуктов окисления –  $CO_2$  и  $H_2O$ .

Циклы кислорода в большом геологическом и малом биологическом круговоротах между всеми компонентами биосферы выражаются следующим образом:



атмосфера  гидросфера; почва

атмосфера 

Вода – наиболее распространенное вещество, важнейшая составная часть живых организмов. Она совершает непрерывный круговорот между гидросферой, литосферой и атмосферой под влиянием солнечной радиации и силы тяжести. Переходя из газообразного состояния в жидкое, она поступает из атмосферы на сушу в реки и водоемы. Сток рек и подземных вод, океанические течения, перемещение облаков над материками, передвижение воды из почв от корней к листьям – различные звенья круговорота воды в биосфере. Различают большой (мировой) и малый (в пределах экосистем) круговороты. Большой круговорот воды включает следующие процессы. Водяные пары, испарившиеся с поверхности океанов, морей, внутренних водоемов под воздействием солнечной энергии, при соответствующих условиях конденсируются, образуя облака, охлаждение которых вызывает осадки в виде дождя, снега и града. Осадки поглощаются почвами, породами и пополняют подземные воды или же стекают по поверхности, поступая в реки. В итоге вода возвращается в моря, океаны, и все повторяется. Этот круговорот хорошо замкнут.

Круговорот воды в экосистемах состоит из четырех фаз: перехвата, эвапотранспирации, инфильтрации и стока. Поступая в виде осадков, вода частично перехватывается листьями, ветвями, стволами деревьев, испаряется с их поверхности в атмосферу, не достигнув почвы, т.е. теряется для экосистемы. Часть воды просачивается (инфильтруется) до уровня грунтовых вод или теряется для экосистемы с поверхностным стоком. Вода возвращается в атмосферу вследствие эвапотранспирации, или суммарного испарения, т.е. физического с поверхности почвы и физиологического (биологического) в процессе транспирации растений. Суммарное испарение в Европе составляет в среднем 3...7 тыс. т/га за год. Ежегодно экосистема использует из всей транспирируемой воды примерно 1% ее на формирование биомассы.

Антропогенные воздействия – вырубка лесов, распашка лугов, осушение пойменных болот, внесение удобрений и пестицидов, строительство дорог, городов и заводов – увеличивают поверхностный сток, приводят к загрязнению водоемов, грунтовых вод, рек промышленными, бытовыми и сельскохозяйственными стоками, а следовательно, к сокращению запасов пресных вод. Учет круговорота воды весьма важен в хозяйственной деятельности человека.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Кто ввел термины «биосфера» и «ноосфера»? 2. Что такое биосфера и ноосфера? 3. Перечислите основные компоненты вещества биосферы. 4. Назовите пределы биосферы. 5. Что такое экосистема и биогеоценоз? 6. В чем проявляется многообразие экосистем? 7. Что такое агроэкосистема? 8. Какие геохимические процессы протекали до появления жизни на Земле? 9. В чем состоит сущность большого (геологического) круговорота веществ? 10. Какие особенности приобрела миграция химических элементов с возникнове-

нием жизни на Земле? 11. Дайте определение биогеохимического круговорота веществ и раскройте его сущность. 12. Назовите главные круговороты элементов и веществ в биосфере. 13. По каким циклам совершается круговорот углерода? 14. Чем обусловлен биотический круговорот углерода? 15. Перечислите особенности круговорота азота в биосфере? 16. В чем сущность круговорота фосфора в биосфере? 17. Из каких фаз состоит круговорот воды в экосистемах?

## Глава 2: Организмы и среда

**Под *окружающей средой*** следует понимать все, что окружает человека, включая природную среду, искусственно созданные человеком материальные компоненты, явления и процессы. С экологических позиций окружающая среда – все тела и явления, с которыми организм находится в прямых или косвенных отношениях.

***Природная среда*** – часть окружающей среды, включающая природные материальные тела, физические, химические, физико-химические и биологические явления и процессы.

***Антропогенная среда*** – это природная среда, измененная человеком.

Все природные тела и явления следует рассматривать как системы. Системой неживой природы считают кристалл минерала, ассоциацию минералов, геологические образования, гидрографическую сеть, рельеф, почвы и т.д., а системой живой материи – клетку, отдельный орган, весь организм, совокупность живых организмов. Австрийский биолог Людвиг фон Бергманн понимает под системой совокупность и комплекс элементов (компонентов), находящихся во взаимодействии. Системы могут быть естественными, искусственными и смешанными. Их характерные свойства: структура (организация), способность функционировать и развиваться. Структуру системы образуют связи всех ее элементов. Часто система входит в состав более крупной системы в качестве подсистемы, или элемента. Так, дерево – самостоятельная система из нескольких уровней организаций: клетка, лист (или хвоинка), затем ветка и дерево. Однако дерево является и подсистемой растительной ассоциации как более высокоорганизованной системы.

Каждая система способна функционировать, т.е. отвечать на внешние воздействия (воздействия среды), что приводит к изменению ее внутренних свойств, к саморазвитию. Среду обитания природной системы называют экологическими (или физико-географическими) условиями. Для почв внешние воздействия («вход» в систему) – климат, материнские породы, рельеф, растительный и животный мир, возраст (время); для растительности – климат, рельеф, почвы; для травоядных животных – климат и растительность. «Выходом» из почвенной системы будет почвенный профиль, для биогеоценоза – биомасса и т.д.

Среда состоит из определенных факторов, одни из которых по отношению к живым организмам являются вредными, а другие – безразличными. Факторы, влияющие на организмы, называются экологическими. Отдельные

факторы особо важны, незаменимы, поэтому их относят к *условиям существования*.

**Экологический фактор** – любой элемент среды, способный оказывать влияние на живые организмы. От экологических факторов зависят жизнь и деятельность организмов в биосфере. Все экологические факторы среды, с которыми связаны организмы, делятся на три группы: абиотические, или физико-химические (неживая природа); биотические (живая природа); антропогенные, обусловленные деятельностью человека. Возможно также деление экологических факторов на внешние (экзогенные) и внутренние (эндогенные). Важнейшая роль принадлежит адаптивным факторам, которые характеризуют численность, биомассу или плотность популяций, запасы различных форм вещества и энергии. Эти факторы называются ресурсными (ресурсы тепла, влаги, пищи и т.д.). Наиболее существенные в наземных экосистемах факторы – температура и влажность воздуха, интенсивность солнечной радиации, интенсивность атмосферных осадков, скорость заноса спор, семян, притока особей разных видов из других экосистем, антропогенные воздействия. Выделяют факторы первичные периодические (смена времен года, суточная смена освещенности), вторичные периодические (влажность, температура, осадки, динамика пищи и т.д.) и непериодические, т.е. не имеющие правильной цикличности (почвенно-грунтовые факторы, стихийные явления, антропогенные воздействия).

Существуют верхние и нижние границы допустимых колебаний экологических факторов, например температуры, влажности, содержания химических элементов. Следовательно, для нормального развития, размножения организмов требуются определенные факторы в достаточных количествах. Решающее значение для жизни организмов играет лимитирующий (ограничивающий) фактор, количество которого близко к необходимому минимуму (рис.3).

Наиболее существенные абиотические факторы среды – климатические, почвенно-грунтовые. Особое место среди них занимают орографические (рельеф, высота над уровнем моря, экспозиция склона).

**Климатические факторы.** Важнейшие из климатических факторов – лучистая энергия Солнца, освещенность земной поверхности, температура и влажность воздуха, осадки, газовый состав атмосферы, ветер, атмосферное давление и электричество.

**Температура воздуха** – важнейший экологический фактор среды, от которого зависят скорость и интенсивность дыхания, обмена веществ, фотосинтеза, транспирации и других биохимических и физиологических процессов в клетках и тканях. Большинство организмов из-за свойств протоплазмы существуют в основном при температуре в пределах от 0 до 50°C. Однако отдельные виды бактерий и синезеленые водоросли обнаружены в горячих источниках с температурой до 90°C, а споры бактерий выдерживают 140°C (верхний предел жизни на нашей планете). Брюхоногий моллюск *Hydrobiaaeronensis* способен выдержать колебания температуры от –1 до +60°C. Нижний предел для макрофауны 0° С. В Антарктиде мхи и лишайники

переносят сильные морозы. В экспериментальных условиях споры, некоторые семена, сперматозоиды выдерживают температуру до  $-200^{\circ}\text{C}$ . Жизненные же функции наиболее активно осуществляются в диапазоне  $20\dots 30^{\circ}\text{C}$  (зона оптимума, или комфорта, для многих видов).

Организмы имеют различные пределы выносливости. Одни из них, называемые эвритермными, выносят колебания температуры в широких пределах (тигр, например, способен переносить тропическую жару и холода Сибири). Другие виды, называемые stenотермными, развиваются в узких диапазонах температур (орхидеи). По классификации Раункиера выделены различные морфологические типы растений в зависимости от приспособления их к неблагоприятному сезону: эпифиты, не имеющие корней в почве и растущие на других растениях; фанерофиты, оказывающиеся зимой под снегом, их почки нуждаются в защите покровными чешуйками; хамефиты, существующие в виде ползучих или приподнятых стеблей, зимой их почки прикрыты снегом полностью или частично; гемикриптофиты, у которых среди прошлогодней растительности сохранены отдельные почки у поверхности почвы, а зимой их прикрывает снег; криптофиты (геофиты), прячущие свои почки в корневищах, луковицах, клубнях, скрытых в почве; терофиты – однолетники, отмирающие с наступлением неблагоприятного сезона (выживают семена и споры, прорастающие при благоприятных условиях); гидрофиты – водные растения. Морфологические адаптации (процессы приспособления организма к определенным условиям внешней среды) характерны и для животных. В жизни животных большую роль играют и физиологические адаптации (наиболее простая форма – акклиматизация).

**Влажность воздуха** – один из основных экологических факторов. Она характеризуется следующими показателями: абсолютная влажность ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ), удельная влажность ( $\text{г}/\text{кг}$ ), упругость водяного пара (Па), относительная влажность (%), дефицит влажности (%). Наиболее богата влагой тропосфера до высоты 2 км. Влажность формируется под влиянием атмосферных осадков, физического испарения, транспирации растений, парообразного переноса влаги, температуры, движения воздушных масс. Атмосферные осадки – основная составляющая режима увлажненности.

**Ветер** возникает в связи с перепадами давления, движение воздушных масс направлено от большего к меньшему давлению. Ветер в приземном слое сильно влияет на температуру, влажность, испарение, транспирацию растений, сильные ветры снижают фотосинтез, прирост растений, вызывают полегание хлебов, усиливают транспирацию, при недостатке влаги в почвах растения теряют тургор, вянут. Ураганные ветры выворачивают деревья с корнями (ветровал) и ломают их (ветролом). Суховеи (сильные сухие ветры) наносят вред зерновым хлебам, особенно в период цветения и созревания зерна, резко снижая их урожай.

Светром разносятся плоды и семена многих растений, имеют специальные приспособления – хохолки, крылатки. Ветер способствует опылению некоторых растений (рожь, кукуруза и др.), особенно в высокогорьях, где мало



насекомых. Ветер влияет на воздушный режим, на тепловой и водный обмен организмов.

**Состав воздуха** относительно постоянен, %: азот – 78,8, кислород – 20,95, аргон – 0,93, диоксид углерода – 0,03, небольшое количество (около 0,01) других газов (гелий, неон, ксенон, криптон, водород, озон и др.). Кроме того, в воздухе присутствуют водяные пары, пыль, пестициды, удобрения, оксиды серы, оксиды азота, углеводороды и другие соединения, источниками которых являются ГРЭС и теплоэлектроцентрали, транспорт, промышленные предприятия. Для жизнедеятельности организмов особенно важно соотношение  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$ .

**Почвенно-грунтовые (эдафические) факторы.** Эти факторы не только воздействуют на живые организмы, но и служат средой обитания для многих микроорганизмов, растений и животных. Почвенные организмы и сами создают свою среду обитания, Эдафические факторы связаны с функционированием почвенного покрова. Мощность почв колеблется от 3...10 см (арктические дерновые почвы) до 1,5...2,0 м (черноземы степей). Почвы как геомембрана регулируют взаимодействие атмосферы, литосферы, гидросферы и биосферы. Они пропускают или задерживают различные потоки вещества и энергии, которые поступают из недр Земли на сушу, через гидросферу, из космоса через атмосферу. В почвах аккумулируются химические элементы, необходимые для растений. Благодаря плодородию, т.е. способности удовлетворять потребности растений в элементах питания, влаге и воздухе, почвы обеспечивают постоянное воспроизведение бесконечных поколений живых организмов в цепи зеленые растения – животные – человек – микроорганизмы.

В экологическом отношении особый интерес представляют свойства почв, оказывающие влияние на жизнь организмов, – мощность и гранулометрический состав, влажность и температура почв, валовой химический состав, содержание гумуса, реакция, воздушный и солевой режимы, обеспеченность элементами питания и др.

**Мощность почв** и их отдельных горизонтов характеризует агрономическую ценность почв. Например, мощный гумусовый горизонт свидетельствует о больших запасах питательных элементов, о значительном развитии аккумуляции веществ, слабом их вымывании. О бедности подзолистых почв можно судить по наличию элювиального горизонта, из которого вымыты питательные элементы. Мощность тундровых почв лимитируется наличием вечной мерзлоты.

**Гранулометрический состав почв** влияет в основном косвенно на организмы, определяя условия увлажнения, воздушный и тепловой режимы, способность к поглощению минеральных веществ. Песчаные и супесчаные почвы имеют низкую влагоемкость, содержат мало питательных элементов, в них быстро минерализуются органические вещества. Глинистые и тяжело-суглинистые почвы характеризуются плохими водно-физическими свойствами (во влажном состоянии они вязкие и липкие, а в сухом – твердые, трещиноватые), но высокой поглотительной способностью, богаты элементами пи-

тания. В гумидных условиях они стимулируют заболевание, а в аридных – засоление. Наиболее благоприятными свойствами для возделывания сельскохозяйственных культур обладают легкосуглинистые и среднесуглинистые почвы.

К гранулометрическому составу почв растения относятся неодинаково. Например, картофель, кукуруза, гречиха, просо, сорго, люпин дают устойчивые урожаи на супесчаных почвах, пшеница, ячмень, сахарная свекла, капуста – на среднесуглинистых, а овёс – на глинистых.

От гранулометрического состава зависят определенные адаптации. Так, у крота лапы лопатообразные. Он роет лишь мягкую, податливую почву, с большим количеством дождевых червей. У животных обитающих на песчаных почвах, пальцы удлиненные, отороченные щитками, а у живущих на сильнокаменистых и в особенности камнях пальцы укороченные, одетые когтями или копытами.

**Температура почв** сильно влияет на продуктивность растений. Семена различных сельскохозяйственных культур прорастают только в определенных температурных интервалах. Например, температурный оптимум прорастания семян пшеницы, ячменя, ржи составляет 25...31°C, подсолнечника – 31...37, хлопчатника, риса, тыквы – 37...44°C. От температуры почв зависит жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, и для большинства из оптимальная температура колеблется от 25 до 30°C.

Холодные почвы характеризуются низкой температурой, коротким вегетационным периодом. Низкие температуры обуславливают избыточное увлажнение, кислую реакцию, низкую интенсивность нитрификации. К таким почвам приурочены психлорофиты, из них – в основном стелющиеся деревья и кустарники, густорозеточные дерновинные травы

В связи со слабой теплопроводностью почв их тепловой режим довольно стабилен. Зимой температура почвы выше температуры воздуха, а летом – ниже. Суточные колебания наблюдаются в основном до глубины 1 м, но они малы. Стабильность температуры весьма важна для почвенных животных. Некоторые личинки (например, мраморного хруща) перемещаются по почвенным горизонтам вертикально за тепловой волной (зимой – на глубину 50 см, в конце апреля – до 10 см). Этим пользуются лисицы, барсуки, ежи, которые их выкапывают и поедают.

**Влажность почв** важна не только для растений, но и для животных. Оптимальное развитие растений, жизнь почвенных микроорганизмов и животных возможны лишь при нормальной влагообеспеченности почв. На почвах с промывным водным режимом распространены тропические леса, водораздельные и пойменные луга, леса умеренной зоны; на почвах с непромывным водным режимом в засушливых районах, где преобладает испаряемость, степи, полупустыни, пустыни (для развития культурных растений таких условиях необходимо орошение). В одной и той же зоне растения в сухих местообитаниях проходят фенологическое развитие быстрее, чем во влажных (у типчака – на 10..15 дней).

Животные также чутко реагируют на влажность почв. Фауна беспозвоночных богаче в оптимальных по влажности условиях. Грызуны в пустынях летом выкапывают глубокие норы до тех горизонтов или слоев почвогрунтов, которые содержат больше влаги. Кроты отсутствуют на почвах с близкими грунтовыми водами, на рисовых и орошаемых полях. Энхитреиды активны только в устойчиво влажной среде. Мокрицы и многоножки гибнут, если относительная влажность ниже 100%.

Организмы относятся неодинаково и к **реакции почв**: ацидофилы – растения кислых почв (рН 4,6...5,5), базофилы – щелочных (рН 7,1...8,5), нейтрофилы – растения почв с нейтральной реакцией (рН 6,6...7,0) или с близкой к нейтральной (рН 5,6...6,5), индифферентные – произрастают на почвах с разными значениями рН. Сильнокислая (рН < 4,5) и сильнощелочная (рН > 8,5) реакция угнетающе действует на растения. Пшеница хорошо развивается при рН 6,5...7,5, кукуруза, сахарная свекла – при нейтральной реакции, картофель – примерно при рН 5, рожь, овес – при рН 5...6, люцерна – при щелочной среде (рН 8,0...8,5). Для большинства растений наиболее благоприятна нейтральная и близкая к нейтральной реакция.

Микро- и макрофауна также весьма чувствительна к реакции почв. Так, проволочные черви в больших количествах обитают на почвах с рН 4,0...5,2, а наземные моллюски – с рН 7,2.

**Химический состав почв** определяет их потенциальное плодородие. По отношению к плодородию почв выделяют следующие группы растений: эутрофы (предпочитают плодородные почвы), олиготрофы (способны расти на бедных почвах), мезотрофы (произрастают на почвах среднего плодородия), нитрофилы (требуют почв, богатых азотом), галофиты (хорошо растут на засоленных почвах); петрофиты, или литофиты (растут на каменистых почвах), псаммофиты (способны расти на сыпучих песках).

**Засоление почв** отрицательно влияет на растительность. Более токсичны растворимые соли ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ), легко проникающие в цитоплазму, менее токсичны труднорастворимые соли ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ). Более вредное засоление – содовое и хлоридное, менее вредное – сульфатное. Сильное засоление нарушает нормальное водоснабжение растений, азотный обмен, замедляет синтез белков, подавляет процессы роста. Однако растения-галофиты, для которых свойственна высокая сосущая сила из-за повышенных концентраций клеточного и осмотического давления, способны развиваться даже на солончаках. Наибольшей солеустойчивостью характеризуются ячмень, сахарная свекла, клевер, хлопчатник; средней – пшеница, овес, кукуруза, томаты, капуста, морковь, лук, шпинат; слабой – фасоль, сельдерей, яблоня, вишня.

**Воздушный режим почв** – весьма существенный фактор для живых организмов. Воздух необходим для дыхания, с участием воздуха протекают физиологические процессы в корнях растений. Растения развиваются нормально, когда влага содержится в мелких и средних порах, а воздух – в крупных. В почвенном воздухе количество диоксида углерода колеблется от 0,03 – 0,05 до 10...20% (чаще 5...10%), а кислорода – от 0 до 21%. Кислород поглощают

для дыхания корни растений, почвенные микроорганизмы и животные, этот элемент расходуется при абиотических процессах. Интенсивность его поглощения зависит от живых организмов, обитающих в почве, температуры, влажности, реакции почв других факторов. При свободном доступе кислорода развиваются аэробные бактерии, а при отсутствии – анаэробные.

**Орографические факторы.** Они играют важнейшую роль в перераспределении осадков на различных элементах рельефа. На ровных территориях водоразделов формируются зональные типичные почвы, а в понижениях в связи с дополнительным притоком воды – гидроморфные; на повышениях и склонах осадки стекают, вызывая эрозию. От экспозиции склонов зависит тепловой режим почв, северные склоны получают значительно меньше тепла, чем южные. В соответствии с распределением влаги и тепла развиваются определенные экосистемы со своеобразными сообществами микроорганизмов, растений и животных.

Под *биотическими факторами* понимают различные формы взаимодействия между особями и популяциями, или совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на другие. Среди них выделяют зоогенные (влияние животных), фитогенные (влияние растений) и микробиогенные (влияние микроорганизмов) факторы. Взаимоотношения организмов (коакции) весьма разнообразны они бывают простыми и сложными, кратковременными и постоянным, прямыми и косвенными. Так, растения, создавая органическое вещество, обеспечивают другие живые организмы энергией, вернее служат для них пищей. Животные требовательны к составу и качеству пищи: питаются растениями (или животными) одного вида (монофаги), растениями ограниченного круга видов (олигофаги), растениями многих видов (полифаги).

Взаимоотношения могут быть внутривидовыми и межвидовыми. Взаимодействия между особями одного вида называют *гомотипическими* реакциями. Они зависят от численности и плотности популяции. При этом наибольшую роль играет внутривидовая конкуренция за пищу, местообитание и другие условия существования. Внутривидовая конкуренция стабилизирует популяции в результате увеличения смертности особей, приостановки их роста. Особенно большую роль играет конкуренция в ограничении численности популяции, когда взрослые особи защищают территорию в одиночку или парами (многие птицы и млекопитающие).

Взаимодействия между особями разных видов называют *гетеротипическими реакциями*. Они могут быть симбиотическими и антагонистическими. Основные типы взаимодействия между видами конкуренция, мутуализм, комменсализм, нейтрализм, протокооперация, аменсализм, паразитизм, хищничество, антибиоз.

Эти факторы обусловлены деятельностью человека, точнее, совокупностью разнообразных его воздействий на окружающую среду, растения, животных, экосистемы. К химическим антропогенным факторам относятся выбросы в воздушный бассейн диоксида углерода, диоксида серы, фреонов, тяжелых металлов, углеводородов и других веществ, поступающих от про-

изводства, транспорта, теплоэнергетики; сброс сточных вод промышленными предприятиями, коммунально-бытовым и сельским хозяйством в водные бассейны; загрязнение почв различными тяжелыми металлами и радионуклидами, которые затем попадают в воды, сельскохозяйственные растения и по пищевой цепи в организм животных и человека. Многие виды деятельности людей вносят в экосистемы существенные помехи. Так, применение гербицидов для уничтожения сорняков приводит к гибели не только этих растений, но и насекомых. Вырубка лесов, распашка целинной степи уничтожают экосистемы. Эрозия, засоление почв, горные выработки, урбанизация прерывают на значительных территориях биологический круговорот веществ, снижают общую биомассу. Вмешательство человека в естественные процессы изменяет состав биосферы, круговорот и баланс ее компонентов в связи с выбросом в атмосферу, воду различных веществ, созданием отвалов, изъятием ископаемых; структуру земной поверхности из-за вырубки лесов, распашки, мелиорации, затоплений и др.; энергетический баланс; растительный и животный мир (создание новых сортов растений и пород животных, перемещение их на новые территории).

Численность популяций некоторых организмов может периодически возрастать или снижаться, однако от этого система в целом не выходит из равновесия. Подвижно-стабильное равновесие экосистем, вернее, их способность противостоять изменениям среды и сохранять состояние равновесия называют *гомеостазом* (греч. *homoios* – подобный, *statos* – неподвижный). Такое состояние поддерживается тем, что природная экосистема открыта, к автотрофам постоянно поступают лучистая энергия, химические элементы, а накопление сопровождается распадом.

Поддержание экологического гомеостаза осложняется тем, что он должен носить динамический характер, так как потребности организмов и окружающая среда непрерывно развиваются, следовательно, изменяются и взаимоотношения организмов со средой. Например, потребность в энергии, ее расход на процессы жизнедеятельности должны находиться в соответствии с наличием данного ресурса в природе и его продуцированием изнутри. В связи с необходимостью поддерживать динамическое равновесие с окружающей средой под действием естественного отбора возникает комплекс разнообразных адаптаций. **Адаптации** – это выработанные в процессе эволюции и закрепленные наследственно особенности живых организмов, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность при динамических абиотических и биотических факторах. Адаптации могут быть морфологическими (например, растения пустынь лишены листьев, что способствует уменьшению потерь влаги), физиологическими (особенности набора ферментов в пищеварительном тракте животных), экологическими (различные приспособительные особенности поведения, например создание убежищ, суточные и сезонные кочевья птиц и др.).

Равновесие, или устойчивость, следует рассматривать в динамике исторического развития с учетом случайных и периодических изменений) Биоценоз приспособляется в результате отбора видов к условиям существования

и сам изменяет эти условия в свою пользу, обеспечивая их относительную стабильность.

Для правильного определения характера взаимоотношений между организмами нужно знать основные законы и правила экологии.

**Закон минимума Ю. Либиха:** жизненные возможности организмов и экосистем определяются экологическими факторами, количество и качество которых близки к необходимому минимуму.

**Закон толерантности, или выносливости, В. Шелфорда:** лимитирующим фактором процветания организмов (видов) может быть и максимум экологического воздействия. Диапазон между минимумом и максимумом экологического фактора определяет выносливость (толерантность) организмов к нему. Точнее, избыток определенного элемента или вещества отрицательно влияет на жизнеспособность организмов. Так, при избытке воды корни растений задыхаются, гниют, при недостатке воды растения вянут.

**Закон внутреннего динамического равновесия:** вещество, энергия, информация и динамические качества отдельных природных систем в их иерархии взаимосвязаны настолько, что любое изменение одного из них вызывает сопутствующие функционально-структурные количественные и качественные перемены, при этом сохраняется общая сумма качеств системы, где происходят такие преобразования.

**Закон константности В. И. Вернадского:** для данного геологического периода количество живого вещества биосферы – постоянная величина, т.е. увеличение количества живого вещества в одном из регионов приводит к одинаковому снижению в другом, хотя и неравнокачественно.

**Закон пирамиды энергии Р. Линдемана, или правило десяти процентов:** с одного трофического уровня на другой в среднем переходит 10% энергии, что не ведет к неблагоприятным последствиям для теряющего энергию трофического уровня или всей экосистемы.

**Закон одного процента:** изменение энергетики природной системы в среднем на 1% выводит экосистему из состояния равновесия.

**Закон максимума биогенной энергии Вернадского–Бауэра:** биосистемы, находясь в состоянии динамического равновесия с окружающей средой и эволюционно развиваясь, увеличивают воздействие на среду.

**Закон необратимости эволюции Л. Долло:** любой организм, популяция, вид не могут вернуться к состоянию предков.

**Закон ограниченности природных ресурсов:** все природные ресурсы, в том числе и солнечная энергия, конечны.

**Закон сукцессионного замедления:** в зрелых стабильно-равновесных экосистемах процессы замедляются. Например, мелиорация увеличивает продуктивность агроэкосистем на первом этапе, со временем прирост продукции снижается, устанавливаясь на определенном уровне при новом устойчивом состоянии системы.

**Закон равнозначности всех условий жизни:** все природные условия среды, необходимые для жизни, равнозначны.

**Закон последовательности прохождения фаз развития:** каждая природная экосистема проходит определенные эволюционные фазы от простой к сложной.

**Закон физико-химического единства живого вещества В. И. Вернадского:** на нашей планете все живое вещество в физико-химическом отношении едино.

**Закон необходимого разнообразия:** экосистемы не могут сформироваться из абсолютно одинаковых элементов.

**Законы экологии по Б. Коммонеру:** 1) *все связано со всем* (это положение согласуется с законом внутреннего динамического равновесия); 2) *все должно куда-то деваться* (согласуется с законом развития природной системы за счет окружающей среды); 3) *ничто не дается даром*, т.е. в рамках биосферы ничто не может быть выиграно или потеряно; 4) *природа знает лучше, что делать*, а человек должен решать, как это делать (достоверной полной информации о природе человек не имеет).

**Правило замещения экологических условий В. В. Алехина:** в определенной степени любое условие среды может быть замещено другим (например, при лесных мелиорациях климатические условия для сельскохозяйственных культур заменяют биоклиматическими).

**Правило интегрального ресурса:** конкурирующие отрасли хозяйства, совместно эксплуатирующие определенные экологические компоненты, наносят взаимный ущерб.

**Правило меры преобразования природных систем:** при эксплуатации природных систем не следует переходить определенные границы, или пределы, которые позволяют природе сохранять свойства самоорганизации и саморегуляции. Следовательно, хозяйственные мероприятия эффективны в определенных рациональных пределах и не должны выводить природные экосистемы из динамического равновесия.

**Правило «мягкого» управления природой:** необходимость восстановления естественной продуктивности экосистем или ее повышения с помощью различных мероприятий, например агролесомелиорации.

**Правило неизбежных цепных реакций «жесткого» управления природой:** управление с помощью технических средств может вызвать различные отрицательные последствия.

**Принцип неполноты (неопределенности) информации:** информация, необходимая для проведения различных мероприятий по преобразованию природы, недостаточна для априорного суждения о результатах в связи со сложностью и своеобразием экосистем и непредвиденностью некоторых цепных реакций.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Что такое окружающая среда, условия существования, антропогенная среда? 2. Что такое экологический фактор? Назовите группы экологических факторов. 3. Охарактеризуйте абиотические факторы среды. 4. Что такое фотопериодизм? 5. Какие группы растений выделяют по отношению к свету, к

длине дня, влажности? 6. Назовите группы животных и растений по отношению к теплу. 7. Какие свойства почв оказывают влияние на жизнь организмов? 8. Назовите общие свойства живых организмов. 9. Дайте определения популяции и экологической ниши. 10. Охарактеризуйте биотические факторы среды. 11. Какие взаимоотношения существуют между особями одного вида? 12. Расскажите о взаимоотношениях между особями разных видов. 13. Какова роль пищевых цепей в межвидовых взаимоотношениях в экосистемах? 14. Что такое продуценты и консументы? 15. Раскройте сущность детритных цепей. 16. В чем проявляется паразитарная связь? 17. Что такое продуктивность экосистем? 18. Что такое экологическая пирамида? 19. Какие экологические факторы отнесены к антропогенным? 20. Что понимают под гомеостазом и сукцессией? 21. Назовите основные законы и правила экологии.

### Глава 3. Взаимодействие человека и природы

**Природные ресурсы** – это компоненты природы, используемые для создания материальных благ, поддержания условий существования человечества. Вернее, это – средства существования людей, не созданные их трудом, находящиеся в природе. Они могут быть реальными и потенциальными. Природные ресурсы, используемые в производственной деятельности человека на определенном этапе развития производительных сил, относятся к реальным, а не вовлеченные в производство из-за суровых климатических условий, недостатка технической оснащенности и по другим причинам – к потенциальным. Одни из них служат непосредственными условиями существования человека (например, среда обитания воздух и вода, а также рекреационные, лечебно-оздоровительные, познавательно-информационные и другие ресурсы). Другие являются источником и фактором развития производства – это природа как источник сырья, непосредственно потребляемого материальным производством, и пространственный базис для размещения производительных сил.

Природные ресурсы подразделяют на группы по характеру использования (производственные, здравоохранительные, эстетические, познавательно-информационные, рекреационные и др.), по принадлежности к определенным компонентам природы (почвенно-земельные, водные, биологические – ресурсы растительного и животного мира, минеральные, ресурсы атмосферы, энергетические), по степени восстанавливаемости (исчерпаемые и неисчерпаемые). Исчерпаемые природные ресурсы подразделяются на возобновимые, относительно возобновимые и невозобновимые.

**Возобновимые** ресурсы это ресурсы биосферы, которые по мере использования могут воспроизводиться (растительный и животный мир) вследствие установившихся естественных процессов. Темпы их расходования обязательно должны находиться в соответствии с темпами восстановления. Эти ресурсы требуют особой охраны Основные признаки **возобновимых** ресур-



**сов:** способность в определенных условиях к воспроизводству, саморегулированию своего количества и качества; способность в результате естественных процессов и хозяйственной деятельности человека переходить из одного качества в другое; зависимость и обусловленность функционально-качественных характеристик от направления и степени воздействия на них; взаимозависимость и взаимообусловленность состояния одних ресурсов от качества и количества других.

**К относительно возобновимым** ресурсам относятся почвы, которые, как правило, формируются очень медленно (1 см гумусового горизонта образуется примерно за 200...500 лет, а для восстановления разрушенного эрозией пахотного слоя требуется 2...10 тыс. лет).

**Невозобновимые**(невосполнимые) – те природные ресурсы, которые не восстанавливаются или же восстанавливаются намного медленнее по сравнению с использованием в определенные периоды (например, каменный уголь, нефть, газ и другие полезные ископаемые), а также пространство обитания. Полезные ископаемые необходимо использовать экономно, рационально.

**Неисчерпаемые** природные ресурсы – космические, климатические и водные (в глобальном масштабе). Космические ресурсы – космические излучения, солнечная радиация, энергия морских приливов и отливов. Климатические ресурсы – тепло, влага атмосферы, воздух, энергия ветра. Водные ресурсы – запасы воды на нашей планете.

**Почвенно-земельные ресурсы. Почвы** – незаменимый природный ресурс, основа материальных благ. От них зависят развитие и продуктивность растений, являющихся первоисточником пищевого и биоэнергетического материала для всех остальных жителей Земли. Почвы служат базой всякого производства, а в сельском хозяйстве – основным средством производства. От правильного использования почв зависят функционирование всех отраслей народного хозяйства, благосостояние общества. На долю суши на нашей планете приходится около 149 млн км<sup>2</sup>. Земледельческая площадь составляет 19,4 млн км<sup>2</sup>.

**Водные ресурсы.** Вода – важнейший незаменимый природный ресурс один из главных компонентов жизни. Без воды невозможна хозяйственная деятельность человека. Вода используется во многих производственных процессах, служит источником дешевой энергии, по воде транспортируют грузы, она необходима в быту. Водные ресурсы – это общий запас воды в океанах, морях, реках, ледниках, а также запас подземных вод, почвенной и атмосферной влаги. С точки зрения материального производства водные ресурсы – те запасы воды, которые технически доступны и которые экономически целесообразно использовать для удовлетворения потребностей общества.

Запасы воды на Земле составляют 1,5 млрд км<sup>3</sup> (на суше около 0,07%), запасы пресной воды – всего лишь 28,3 млн км<sup>3</sup>, т.е. примерно 2% общего объема гидросферы. Наибольшие запасы воды сосредоточены в природных льдах, меньше (0,016% общего объема гидросферы) приходится на пресные воды рек и озер. Вода находится в движении, постоянно расходуется и восстанавливается.

В зависимости от характера использования водных ресурсов различают водопользователей (рыбное хозяйство, водный транспорт, лесосплав, гидроэнергетика и другие отрасли хозяйства, использующие, но не расходующие воду) и водопотребителей (промышленность, сельское хозяйство и коммунальное хозяйство).

**Биологические ресурсы.** К биологическим ресурсам относится растительный и животный мир. Без растительности невозможно существование человека, животных и микроорганизмов. Зеленые растения в процессе фотосинтеза синтезируют органическое вещество, очищают воздух от излишков диоксида углерода и обогащают атмосферу кислородом. Растения поставляют первичную продукцию и кислород, следовательно, являются первоисточником существования жизни на Земле. Растения – источник питания для человека и кормов для животных, сырья для изготовления одежды, лекарств, строительных материалов. Они участвуют в образовании некоторых полезных ископаемых (торф, каменный уголь, нефть и др.) и почв. Растительность выполняет функцию регулятора состава атмосферы, имеет особое водоохранное и почвозащитное значение, необходима для лечебно-оздоровительных целей.

Вследствие хозяйственной деятельности человека ухудшаются условия обитания. Животный мир служит источником для получения пищевых продуктов, меха, промышленного и лекарственного сырья, а также необходим при решении научных, научно-просветительных, воспитательных, рекреационных и эстетических задач. В связи с распашкой лугов, вырубкой лесов, химизацией сельского хозяйства, урбанизацией исчезли многие виды животных (130 видов птиц и млекопитающих).

**Минеральные (геологические ресурсы).** Россия богата минеральными ресурсами. К ним относятся металлические и неметаллические руды, нерудные ископаемые, нефть, природный газ, уголь, сланцы, торф. Отдельные ресурсы необходимы для жизни человека (поваренная соль).

При добыче подземным способом высоки потери калийных солей и конденсата, горючих сланцев, железных и медных руд, в отвалы поступают ценные компоненты руд. Лишь 3...4% (от общего выхода) отходов горнопромышленного производства используют для изготовления строительных материалов. Велики потери полезных ископаемых (третья часть олова, четверть железа, цинка, вольфрама и др.) при обогащении минерального сырья.

Запасы многих минеральных ресурсов весьма ограничены, особенно топлива и металлов, поэтому их следует беречь. Отдельные виды сырья можно заменять синтетическими материалами, следует переходить на биоресурсы, более широко использовать минеральные богатства океанов и морей.

**Энергетические ресурсы.** В эту группу входят ресурсы, участвующие в постоянном обороте и потоке энергии (энергия приливов и отливов, солнечная и космическая, геотермальная, т.е. энергия глубин Земли, гравитационная, биоэнергия, атмосферное электричество, энергия атомного распада), депонированные энергетические (нефть, природный газ, уголь, сланцы, торф),

искусственно активированные источники энергии (атомная энергия и термоэнергетика). К невозобновимым энергетическим ресурсам относятся газ, нефть, каменный уголь, сланцы, торф, водород, гелий, литий, ядерное топливо; к возобновимым – энергия процессов фотосинтеза, прямого использования солнечных лучей, гидроэнергия, энергия приливов и отливов, ветра, тепловая, геотермальная. Главные источники энергии – каменный уголь, нефть, природный газ, гидроэнергия и ядерная энергия. Весьма перспективно использование солнечной радиации, геотермальной энергии, энергии приливов и отливов, ветра.

Под загрязнением окружающей среды понимают нежелательные изменения физических, физико-химических и биологических характеристик воздуха, почв, вод, которые могут неблагоприятно влиять на жизнь человека, необходимых ему растений, животных и культурное достояние, истощать или портить его сырьевые ресурсы. Эти негативные изменения являются результатом деятельности человека. Они прерывают или нарушают процессы обмена и круговорота веществ, их ассимиляцию, распределение энергии, в результате меняются свойства окружающей среды, условия существования организмов, снижается продуктивность или же разрушаются экосистемы. Прямо или косвенно такие преобразования влияют на человека через биологические ресурсы, воды и продукты.

Объекты загрязнения первого порядка – экосистемы (биогеоценозы), второго порядка – входящие в их состав растения, животные, микроорганизмы и сам человек.

Основные источники загрязнений антропогенного происхождения: тепловые электростанции (27%), предприятия черной (24%) и цветной (10,5%) металлургии, нефтехимической промышленности (15,5%), строительных материалов (8,1%), химической промышленности (1,3%), автотранспорта (13,3%).

Загрязнители бывают:

- стойкие неразлагающиеся (например, соли ртути, фенольные соединения с длинной цепью, ДДТ, алюминиевые банки и др), не существует природных процессов, разлагающих эти загрязнители с той же скоростью, с какой они вводятся в экосистемы;

- неустойчивые (бытовые сточные воды, избыток нитратов и др.) разрушающиеся под воздействием биологических процессов.

В контроле за качеством окружающей среды особая роль отводится природоохранному законодательству, стандартизации (ГОСТам), экологической экспертизе и экологическому мониторингу.

Центральными органами по контролю за качеством природной среды и управлению им являются Государственный комитет РФ по охране окружающей среды и Министерство природных ресурсов РФ. Они осуществляют такие функции на основе Конституции Российской Федерации, законов «Об охране окружающей природной среды» (2002 г.), «О недрах» (1992г), «Основы лесного законодательства РФ» (1993 г.) и др. Деятельность всех природо-

охранных органов отражается в форме отчетности, которая тесно связана с первичным учетом экологической обстановки на предприятиях.

**Экологический мониторинг.** Это комплексная система наблюдения за элементами окружающей среды, контроля и прогноза ее состояния, предполагающая оценку изменений в экосистемах, в том числе связанных с накоплением загрязняющих веществ вследствие деятельности человека.

В Программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера» дано следующее определение мониторинга: «Мониторинг рассматривается как система регулярных длительных наблюдений в пространстве и времени, дающих информацию о состоянии окружающей среды, с целью оценки прошлого, настоящего и прогноза изменения в будущем параметров окружающей среды, имеющих значение для человека.

Контроль природной среды осуществляется в соответствии не только с программами и концепциями экологического возрождения России, но и с международными программами, такими, как «Человек и биосфера» (МАБ), принятой ЮНЕСКО в 1970г., а также программами Международного комитета по окружающей среде СКОПЕ, ЮНЕП, предполагающими организацию Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Основная задача – предупреждение естественных и антропогенных изменений состояния природной среды, способных нанести экономический, моральный и социальный вред человечеству.

Экологический мониторинг включает звенья разного уровня: глобальный (биосферный); национальный, осуществляемый в пределах государства; региональный (геосистемный) – в пределах отдельных крупных районов; локальный, действующий в пределах населенных пунктов, промышленных центров, предприятий. **Глобальный мониторинг** осуществляется на основе международного сотрудничества. Это система наблюдений за общепланетарными изменениями атмосферы, гидросферы, растительного и почвенного покрова, животного мира. Характеризуемые показатели – радиационный баланс, тепловой перегрев, глобальные балансы  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$ , загрязнение атмосферы, больших рек и водоемов, глобальное распространение загрязнения почв.

**Национальный мониторинг** – слежение за взаимодействием природы и человека в зональных биосферных заповедниках(станциях) на территории государства для получения информации об изменениях качества среды. Необходимы постоянные исследования фоновых характеристик состояния природной среды, наблюдения за экосистемами для определения предельно допустимого воздействия деятельности человека на них. Территорий, отвечающих требованиям, предъявляемым к созданию фоновых биостанций или заповедников, мало: Приокско-Террасный, Центрально-Черноземный, Сихотэ-Алинский, Тихоокеанский морской.

**Региональный мониторинг** – система наблюдений на региональном уровне за изменениями окружающей среды в процессе природопользования, особенно в интенсивно осваиваемых районах (его часто называют хозяйственным). Региональный мониторинг осуществляют работники гидрометеорологической, гидрохимической, агрохимической, лесоустроительной, сейс-

мологической и других служб. Объектами мониторинга служат исчезающие виды растений и животных, агро- и природные экосистемы. Характеризуемые показатели – функциональная структура природных экосистем и ее нарушения, популяционное состояние растений и животных, урожайность сельскохозяйственных культур.

**Локальный** (биоэкологический), вернее, санитарно-гигиенический мониторинг предполагает контроль за уровнем содержания в природных средах токсичных для человека загрязняющих веществ. Он включает наблюдения за отдельными изменениями компонентов природной среды в результате воздействия конкретных загрязнителей (загрязнение воздуха, воды, почв под влиянием предприятий,строек, воздействие мелиоративных систем на почвы, растительность).

Таким образом, система мониторингов, необходимая для учета, анализа, оценки и прогноза изменения состояния природной среды на различных уровнях, позволяет принимать меры по достижению и сохранению стабильно равновесного состояния жизненной среды.

Целесообразна и эффективна методология экологического мониторинга, включающая использование данных собранных на земле (сбор образцов, анализ химическими, спектральными, хроматографическими и другими методами), с воздуха (систематические разведывательные полеты на легких самолетах) и из космоса (передача визуальных, цифровых материалов спутниковыми системами). Для контроля за состоянием природной среды используют оптическую и радиолокационную аппаратуру, с помощью которой можно определить содержание в атмосфере на разных высотах  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и др. Для исследования содержания аэрозолей в воздухе используют и лазерные устройства дифференцированного сканирования.

**Экологическая экспертиза.** Это система комплексной оценки состояния территории, охватывающая все виды хозяйственной деятельности. Ее цели – определение соответствия или несоответствия сложившейся структуры использования территории потенциальным природным возможностям, а также разработка рекомендаций по сохранению экологического равновесия. Различают государственную и ведомственную экспертизы.

**Нормативно-техническое обеспечение контроля за качеством природной среды.** Регулирование природопользования осуществляется с помощью механизма административно-правовых форм управления через систему нормативно-технических документов. Важнейшими из них являются экологические нормативы, правила и стандарты, которые разрабатываются на основе природоохранного законодательства с учетом экологических, санитарно-гигиенических, технических и экономических требований. *Стандарты качества природной среды* – единые требования, правила и нормативы, отвечающие современному уровню научно-технического прогресса и предъявляемые к организациям в целях охраны природы на основе правильного соотношения экологических и экономических интересов.

Особое значение имеют стандарты для управления промышленными и сельскохозяйственными предприятиями, объединениями, организации меро-

приятый по контролю за использованием природных ресурсов. Соблюдать стандарты обязаны все предприятия, организации и граждане. Конечная цель управления – обеспечение всех экологических требований для человека, т.е. управление качеством среды связано с мероприятиями по здравоохранению. Выделяют основные и вспомогательные разновидности стандартов. Основные стандарты устанавливают экологические и производственные хозяйственные нормативы. Например, нормативы в виде предельно допустимых нагрузок на природно-территориальный комплекс (ПДН), предельно допустимых концентраций (ПДК), предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу (ПДВ), размеров санитарно-защитных зон и др.

Вспомогательные стандарты качества окружающей среды необходимы для реализации основных стандартов. Например, стандарты экологической терминологии и экологически организационные (ГОСТ 17.2.2.01—86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных мест» и др.).

Предельно допустимые выбросы в атмосферу и сброс в водные объекты вредных веществ регламентируются государственными стандартами. Предприятия имеют узаконенные качественные и количественные показатели выбросов (сбросов), план сокращения их. Контролирующие органы также могут проверять эффективность природоохранных мероприятий, сопоставляя фактический и предельно допустимый выбросы.

Установление предельно допустимых концентраций – мера, которая ограничивает содержание загрязняющих веществ в окружающей среде.

Наблюдение и контроль за качеством атмосферы, воды и почв в России осуществляют Государственный комитет РФ по охране окружающей среды, Министерство природных ресурсов РФ и Министерство здравоохранения РФ.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Что понимают под природными ресурсами? 2. Как классифицируют природные ресурсы? 3. Дайте характеристику почвенно-земельным ресурсам.
4. Охарактеризуйте современное состояние почвенно-земельных ресурсов.
5. Что такое водные ресурсы? 6. Расскажите о биологических ресурсах.
7. Какие вы знаете негативные процессы, ухудшающие условия обитания растений? 8. Что относится к минеральным ресурсам? 9. Назовите основные энергетические ресурсы.
10. Что следует понимать под загрязнением окружающей среды? 11. Какие вы знаете основные источники загрязнений антропогенного происхождения? 12. Назовите основные типы загрязнений.
13. Перечислите группы загрязняющих факторов.
14. Назовите и охарактеризуйте источники загрязнения атмосферного воздуха.
15. Какие основные загрязнители поступают в атмосферу Земли? 16. Какое влияние оказывают выбросы промышленных предприятий на организмы? 17. Назовите основные источники загрязнения водных ресурсов.
18. Раскройте воздействие загрязненных вод на живые организмы.
19. Охарактеризуйте основные группы загрязнителей почв.
20. Что следует понимать под предельно допустимыми концентрациями

(ПДК) и предельно допустимыми выбросами (ПДВ) загрязняющих веществ? 21. Что такое экологический мониторинг? 22. Что следует понимать под экологической экспертизой? Каковы ее функции? 23. Как осуществляют наблюдения и контроль за качеством воздуха, воды и почв в России?

#### Глава 4. Естественные и антропогенные ландшафты

Термин «ландшафт» (от нем. Landschaft) – вид земли или местности, точнее, картина природы, пейзаж. Он введен в литературу немецким географом А. Гоммейером в 1805 г. Сама же наука – ландшафтоведение – стала складываться лишь в XX в.

Об объеме и содержании понятия «ландшафт» имеются различные точки зрения. Общая трактовка ландшафта в основном содержится в трудах Д.Л. Арманда и Ф.Н. Милькова, в понимании которых ландшафт – географический природно-территориальный комплекс (ПТК). Понятие «геосистема» (географическая система) более широкое, чем ПТК, так как охватывает кроме ПТК также другие природные (речная система), природно-хозяйственные (геотехническая система) и социально-экономические (транспортная система) явления.

С узкорегиональных позиций ландшафт – это конкретный индивидуальный ПТК, вернее, территориально ограниченный участок земной поверхности, характеризующийся генетическим единством и тесной взаимосвязью слагающих его компонентов. Например, Селецкий ландшафт котловинной зандровой равнины, Тумский ландшафт моренно-водноледниковой равнины и др.

Классификация ландшафта начинается с подразделений: тип, подтип, вид территории (местности) как физико-географического комплекса, или ПТК. В почвоведении существуют понятия о типах, подтипах, родах, видах, разновидностях и разрядах почв, а в ландшафтоведении – о классах, типах, родах и видах ландшафта. Типологический подход важен при составлении средне- и мелкомасштабных ландшафтных карт.

С геохимических позиций выделен элементарный ландшафт, или элементарная ландшафтно-геохимическая система. **Элементарный ландшафт** – наименьший природно-территориальный комплекс открытого типа, все компоненты которого (почвообразующие породы, почвы, воды, живые организмы, атмосфера) связаны обменом веществ и энергии. Таким ПТК присущи следующие свойства: устойчивость против случайных возмущающих воздействий среды; эмерджентность, т.е. наличие качеств, не наблюдавшихся в отдельности ни у одного из элементов. Ландшафтом можно управлять или переводить его из одного состояния в другое вследствие воздействия на элементы ПТК.

**Ландшафт** можно определить в общем как генетически однородный ПТК, характеризующийся относительным единством рельефа с образующими его породами, единством почв, климата, вод, живых организмов. Любой ландшафт складывается из определенных компонентов, взаимосвязанных

между собой. Однородный геологический фундамент, или геологическое строение, одинаковая история развития, одинаковый климат, строго ограниченный набор скульптурных форм рельефа, вод, почв, биоценозов рассматриваются как морфологические части ландшафтов, ландшафтообразующие факторы. Каждый ландшафт – природное образование, имеющее индивидуальный внешний облик и внутреннюю структуру, конкретное положение на земной поверхности, границы. Ландшафт развивается во времени и в пространстве. В ландшафте как бы в вертикальном разрезе представлены части всех сфер географической оболочки – литосферы (земной коры), атмосферы, гидросферы и биосферы.

В пределах ландшафта геологические породы имеют относительное генетическое единство и однообразие литологии (например, моренные отложения днепровского оледенения, представленные валунными супесями и суглинками, глинистыми песками с прослойками глин; болотные отложения, торф). Рельеф тесно связан с геологическими породами. Климатические особенности территории складываются из поступления солнечной радиации, температур и влажности воздуха, сумм атмосферных осадков, направления и скорости ветров. На облик ландшафта влияют поверхностные и грунтовые воды, особенно на характер фаций. В зависимости от почвенного покрова различаются фации, которым присуща одна почвенная разновидность, урочища с несколькими разновидностями, объединенными в род почв. Им уже свойственна комплексность почв. Растительность входит в состав биоты ландшафта. Наиболее простая группировка растений – ассоциация в границах фации. Урочищу свойственно несколько ассоциаций, объединенных в группы. Растительность ландшафта характеризует формация.

Видовой состав и численность животных также связаны с природными комплексами. Так, для лося самыми благоприятными условиями являются ПТК с преобладанием болот.

Взаимодействия компонентов ландшафта проявляются через прямые и обратные связи. Прямые связи (зависимости) ярко выражены, например, между рельефом и климатом, климатом и режимом рек, почвами и растительностью, растительностью и животным миром. Обратные связи – это способность системы воздействовать на приходящий извне импульс. Прямые и обратные связи обеспечивают процесс саморегулирования ландшафта, относительное равновесие ПТК при непрерывном развитии.

Ландшафты по стабильности подразделяются на устойчивые, относительно устойчивые и сукцессионные. Устойчивое состояние ландшафта – динамически стабильное равновесие с преобладанием развития и восстановления условий предыдущего равновесия. Если же во внешнем облике и структуре ландшафтов под влиянием внешних воздействий происходят ощутимые изменения, то такие ландшафты называют относительно устойчивыми. Ландшафты, сильно меняющие свою внешнюю и внутреннюю структуру в основном под антропогенным воздействием, называют сукцессионными.

Наиболее простая из морфологических единиц – фация, наиболее однородный в природном отношении природно-территориальный комплекс,



на всем протяжении которого сохраняются одинаковыми литология поверхностных пород, характер рельефа и увлажнения, микроклимат, почвенные различия и биоценоз. Фация чаще всего занимает микроформу или часть ее (неглубокое понижение в пойме реки под осоковым лугом на дерново-глеевых почвах; небольшой участок верхового болота; подножие склона моренного холма южной экспозиции и т.д.). Иногда фация занимает и часть элемента мезорельефа (вершины камовых холмов под сосновыми лишайниковыми лесами на дерново-подзолистых псевдофибровых связнопесчаных почвах) или всего элемента мезоформы рельефа (лютиково-мятликовый луг на дерново-глеевых супесчаных почвах плоской повышенной прирусловой поймы). Фации бывают коренные (исходные, или естественные, ПТК), мнимокоренные (возникшие под влиянием антропогенных факторов, но с близким к коренным обликом), производные (измененные человеком, например пашня, фруктовый сад).

ПТК более высокого ранга называют местностью или типом местности. **Тип местности** – крупные ПТК, относительно равноценные в хозяйственном отношении и обладающие закономерным, только им присущим сочетанием урочищ. Так, в лесостепи выделяют пойменный, склоновый, надпойменно-террасный, плоско-водораздельный, междуречный недренированный, останцово-водораздельный и другие типы местности. Их сочетание определяет морфологическую структуру ландшафтных районов. Следует придерживаться определения местности как участка ландшафта, при выделении которого главными признаками являются рельеф или характер его расчленения (местности моренно-зандронного ландшафта).

Ландшафт, или **тип ландшафта**, – взаимосвязанная система ландшафтных комплексов, сходных по морфологии и физико-географическим процессам, характеризующихся определенным соотношением тепла и влаги, соответствующими типами почв и растительности. Ландшафт зависит от зональных особенностей. Примеры типов ландшафтов – арктический, тундровый, таежный, лесостепной, степной, пустынный.

**Класс ландшафтов** – совокупность различных типов ландшафтов, сходных по интенсивности, направленности обмена веществом и энергией. Это крупные морфоструктуры высшего порядка – физико-географические страны и материки. Они разделяются на классы – равнинных, горных, предгорных и межгорно-котловинных ландшафтов.

Все ландшафты суши объединяются в *отдел* ландшафтов по типу контакта и взаимодействия сфер в структуре географической оболочки планеты. Примеры – отделы наземных, земноводных, водных и донных ландшафтов. Внутри отделов обособляются в зависимости от баланса тепла и влаги *системы* – субарктических, бореальных, суббореальных и других ландшафтов (рис. б).

Предлагаются и следующие типологические единицы: вид - группа (род) – тип - класс; вид – род – тип – группа – класс – система – отдел ландшафтов; вид – класс – тип; вид – род – тип – класс ландшафтов.

**В структуре** ландшафтной сферы Земли особое место занимают антропогенные ландшафты. **Антропогенными ландшафтами** считают комплексы, в которых под воздействием человека на большей части территории (или на всей территории) подвергся коренному изменению хотя бы один из компонентов ландшафта. Они сформировались на основе природных ландшафтных комплексов и в своем развитии подчиняются общим закономерностям развития природы. Существуют различные их классификации. Выделяют следующие антропогенные ландшафты: промышленные, сельскохозяйственные, селитебные, дорожные, лесные, водные, рекреационные, беллигеративные (от лат. *belligero* – вести войну).

В зависимости от направления хозяйственной деятельности различают классы, которые делят по видам хозяйственной деятельности на подклассы. В классе **сельскохозяйственных ландшафтов** выделены полевой, лугопастбищный, садовый, смешанный подклассы, в классе *промышленных ландшафтов* – карьерно-отвалный, терриконы, рекультивированный, псевдокарст, в классе *селитебных ландшафтов* – городской и сельский подклассы. В класс *линейно-дорожных ландшафтов* входят подклассы, связанные с железными, автомобильными и другими дорогами, нефте- и газопроводами, в класс *лесных антропогенных* – подклассы ландшафтов на месте вырубок и гарей – вторичные леса и лесокультуры, в класс *водных антропогенных* – водохранилища, пруды, каналы. В классе *рекреационных ландшафтов* различают садово-парковые ландшафты вокруг санаториев, домов отдыха, туристических баз, а в классе *беллигеративных* – сторожевые курганы, оборонительные валы, воронки взрыва, свежие траншеи.

Хозяйственное воздействие человека на природу, **естественные биоценозы** отличаются интенсивностью, структура биоценозов сильно меняется. В результате естественные сообщества преобразуются в антропогенные, или искусственные, биоценозы, среди которых выделяются своеобразные сельскохозяйственные биоценозы, или агроценозы, входящие в ландшафтно-техногенные системы.

Населенные пункты, водохранилища, пруды и каналы, дороги, открытые разработки полезных ископаемых, карьерные и отвальные комплексы, терриконы, промышленный карст (псевдокарст) в местах подземной добычи полезных ископаемых, вырубленные леса, антропогенные гари, оборонительные валы, траншеи и воронки коренным образом изменяют внешний облик территорий, их биоценозы. В результате неразумного ведения хозяйства, незнания взаимосвязей между природными компонентами часто возникают нежелательные явления и процессы (карьерные отвалы, овраги на пашне, вторичные солончаки при орошении, заболачивание и др.). Люди могут создавать измененные биоценозы планомерно, например сады, лесные полосы, сельскохозяйственные поля, лесопарки и др.

Наибольшие по масштабам изменения естественных биоценозов проявляются при сельскохозяйственном освоении территории. Так, в зоне широколиственных и смешанных лесов площадь лесов сократилась на 50...60% и более, в степях и полупустынях уменьшилась площадь целинных земель и

увеличилась посевная площадь, что сильно изменило растительный и животный мир лесостепей, степей и полупустынь. Отличительная особенность полевых сельскохозяйственных ландшафтов и их биоценозов – преобладание культурных растений. Из естественной растительности в бывших лесостепях, степях и полупустынях сохранились в основном сорняки. Изменился также состав животных, в частности, увеличилось количество грызунов, насекомых и птиц, вредителей сельского хозяйства. Значительно трансформируются естественные биоценозы, используемые в качестве пастбищ (меняется видовой состав растений, а следовательно, животных и микроорганизмов).

По характеру и степени трансформации почвенного покрова различают следующие агроценозы: освоенные целинные (естественные кормовые угодья с наследованной растительностью, частично измененной вследствие использования); освоенные распаханые (искусственно созданные агроценозы без особых изменений почв); залежи и перелог; окультуренные (подвергнутые улучшению вследствие эффективного использования, различных химических, агротехнических и других мелиораций); противоэрозионно организованные (применяют мероприятия различной сложности – агро- и лесомелиоративные, гидротехнические); противодефляционно организованные (система полевых защитных лесополос, полосное размещение культур и паров); деградированные, т.е. вторично засоленные, заболоченные, эродированные, переуплотненные; загрязненные.

Для рационального использования земель необходимо сохранять экологически ценные естественные биоценозы в нетронутом состоянии и создавать новые сообщества живых организмов, что даст возможность сформировать устойчивые агроландшафты, которые будут пригодны для жизни птиц и зверей, а также повысить продуктивность освоенных территорий.

Формирование агроландшафтов осуществляется либо на основе естественных ландшафтов, почти не измененных хозяйственной деятельностью человека, либо в результате реконструкции природно-хозяйственных систем в старых земледельческих районах, где планировочная организация территории складывалась стихийно. При трансформации природных ландшафтов в агроландшафты необходимо обеспечить оптимальные условия для жизнедеятельности биоценозов на базе рационального природопользования.

В проектах районного землеустройства обязательно следует решить задачи территориальной организации хозяйств и расселения, рационального устройства агроландшафтов, а также предусмотреть выполнение санитарно-гигиенических требований при размещении животноводческих ферм, птицеводческих комплексов, складировании удобрений и пестицидов. Нужно разработать мероприятия по уходу за антропогенно измененными ландшафтами для сохранения, восстановления и повышения продуктивности агроценозов.

В проектах землеустройства при образовании агроландшафтов и агроценозов решаются и следующие вопросы: определение оптимального набора угодий (агроценозов) различного сельскохозяйственного назначения и установление соотношений их площадей, размеров и форм, характер устройства

в конкретных хозяйствах и районах; выбор оптимальных мелиоративных и природоохранных мероприятий в зависимости от зонально-провинциальных, типологических и индивидуальных особенностей ландшафтов.

Агроландшафты не должны быть однообразными, ибо уменьшение видового разнообразия земельных угодий в них снижает устойчивость агроценозов к засухам, вредителям сельскохозяйственных растений и т.д. Использование значительного числа экологически устойчивых видов растений или многокомпонентных агроценозов в различных почвенно-климатических условиях, особенно в засушливых, способствует повышению устойчивости агроценозов к неблагоприятным процессам. Все «неудобные» земли следует рекультивировать. В проектах важно учитывать взаимосвязь морфологических частей ландшафтов (фаций, урочищ), их водоохранную и полезную роль. Например, обязательно сохранять лесные массивы, рощи на водоразделах, в овражно-балочных системах. Лучшие пахотопригодные земли предназначают для сельскохозяйственных культур. При организации культурных агроландшафтов предпочтение следует отдавать полевым, садовым и лугово-пастбищным подклассам антропогенных ландшафтов. Для повышения их ресурсного потенциала проектируют агротехнические, биологические, химические, гидротехнические мелиорации с учетом местных ландшафтно-географических особенностей территории.

От конструкции агроценозов зависит продуктивность земель осваиваемых территорий. Весьма эффективны смешанные, покровные и подпокровные, комбинированные пожнивные и промежуточные посевы сельскохозяйственных растений, так как при этом расширяются возможности использования всех факторов физической среды и, следовательно, формируются высокопродуктивные и экологически устойчивые агроценозы. Агроландшафты должны быть долговечными, должны обеспечивать общий экологический баланс территории и рациональное использование земель.

При землеустройстве в необходимых случаях предусматриваются изъятие некоторых земель из хозяйственного использования и выделение их в заповедники, заказники, национальные парки и др.

Таким образом, землеустройство оказывает существенное влияние на формирование агроландшафтов и их агроценозов. Оно способствует выявлению почв для земледельческого освоения, повышению урожайности сельскохозяйственных растений, эффективной специализации сельского хозяйства. Осуществление землеустроительных проектов необходимо не только для создания культурных ландшафтов, но и для рационального использования земельных ресурсов и охраны природы.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Что такое ландшафт? 2. Назовите ландшафтообразующие природные компоненты. 3. Назовите основные морфологические единицы ландшафтов.
4. Чем отличается региональное изучение ландшафтов от типологического?
5. В чем состоит значимость изучения ландшафтов и учета их при землеу-

ройстве? 6. Что такое антропогенный ландшафт? 7. Как подразделяются антропогенные ландшафты по роду хозяйственной деятельности человека, по степени и характеру изменения? 8. От каких природных условий зависят формирование структуры и функционирование современных агроландшафтов?

## **Глава 5: Теоретические основы экологии землевладения и землепользования**

Процесс производства в аграрной и индустриальной сферах во многом зависит от рационального использования земли. В сельском хозяйстве процесс труда заключается в воздействии человека на землю для производства продовольственной и технической продукции, в добывающей и обрабатывающей промышленности – в добыче и обработке минерального сырья, в лесном хозяйстве – в выращивании и заготовке древесины, ягод, грибов, пушнины и др.

Наиболее полно общественная значимость земли раскрывается в сельском хозяйстве, где процесс производства непосредственно связан со свойствами земли. Решающая роль в этом процессе принадлежит живому труду и земле, так как человек, создавая необходимые предпосылки для развития растений, воздействует на почву биологическими, химическими и техническими средствами, улучшает ее физические, химические свойства. При этом создаются предпосылки для развития растений и выращивания животных.

Как средство труда земля характеризуется качеством почв и продуктивностью растений, как предмет труда – технико-технологическими и пространственными свойствами, определяющими технологию и эффективность земледелия. Таким образом, в сельском хозяйстве земля служит главным средством производства и выступает в виде сельскохозяйственных угодий с различным природным (естественным) и эффективным (экономическим) плодородием. Кроме того, в сельском хозяйстве земля может служить и материальным условием производства, пространственным операционным базисом (при размещении производственных и хозяйственных центров, населенных пунктов, дорог и т.д.), предметом труда (при добыче местных полезных ископаемых для собственных нужд), компонентом природной среды, а также элементом недвижимости, на которую имеют определенные права собственники.

В лесном хозяйстве земля выступает как главное средство лесохозяйственного производства и выполняет те же функции, что и в сельском хозяйстве.

В добывающей промышленности земля используется в качестве материального условия производства, пространственного операционного базиса, средства производства, компонента природной среды и недвижимости.

Для собственников и пользователей, владеющих или распоряжающихся землями природоохранного назначения, земля в первую очередь выступает

как компонент природной среды и территориальный базис, как средство или предмет труда (в зависимости от целевого назначения земель).

Свойства земли можно разделить на две группы: воспроизводимые и невоспроизводимые. К воспроизводимым свойствам относятся характеристики плодородия и (частично) водного режима (т.е. характеристики земли как средства труда), к невоспроизводимым – большинство пространственных свойств.

Для изменения свойств земли проводят различные мероприятия. Это расширение размера производства за счет освоения новых земель; мероприятия, улучшающие свойства земли как орудия труда (например, мелиорация) и повышающие эффективность ее использования; мероприятия, связанные с организацией использования земли (проектирование севооборотов, устройство их территории и др.); мероприятия, улучшающие свойства земли как предмета труда (оптимизация конфигурации и других пространственных характеристик участков); мероприятия, улучшающие свойства земли как природного ресурса (повышение плодородия, уменьшение или прекращение смыва почвы и стока осадков и т.д.).

Земельный фонд Российской Федерации по состоянию на 1 января 1997 г. составляет 1709,8 млн га, из которых земли сельскохозяйственных предприятий, организаций и граждан занимают 670,1 млн га (39%); в ведении городских, поселковых, сельских администраций находится 38,2 млн га (2%), земли промышленности, транспорта, связи и иного несельскохозяйственного назначения занимают 18,2 млн га (1%); земли природоохранного назначения – 29,8 млн га (1,7%), земли лесного фонда – 825,6 млн га (48%), земли водного фонда – 19,4 млн га (1%), земли запаса – 108,5 млн га (6%).

Сельскохозяйственные угодья занимают 221,6 млн га (13%), из них пашня – всего лишь 128,9 млн га (7,5% общей площади земельного фонда России). Качественное состояние сельскохозяйственных угодий во многих регионах России неудовлетворительное. Из их общего количества более половины заболочены, переувлажнены, имеют повышенную кислотность, засолены, почти половина площадей относится к эрозионно опасным. В результате водной эрозии около 10% почв пашни потеряли от 30 до 60% гумуса, а на четверти ее площади потери составляют от 10 до 30%. Свыше 1 млн га продуктивных земель нарушено при добыче полезных ископаемых, проведении геологоразведочных и строительных работ. В результате опустынивания земель оказываются заброшенными большие площади пастбищных угодий в степных зонах, увеличиваются площади, заросшие кустарником и мелколесьем. Качественная характеристика земельного фонда России показана в таблице 3.

Особый интерес при решении проблем экологии землевладений и землепользований представляют земли с особым правовым режимом использования.

В зависимости от вида охраняемых объектов, целевого назначения земель и режима их использования в соответствии с существующим законодательством можно выделить следующие разновидности таких земель.

**Зоны санитарно-защитного и охранного назначения:**

- санитарно-защитные зоны промышленных объектов;
- охранные и защитные зоны вдоль железных и автомобильных дорог, магистральных трубопроводов, линий электропередач, связи и других линейных объектов;

- охранные зоны вокруг аэродромов, космодромов и др.;
- зоны вокруг военных объектов.

Зоны природоохранного назначения:

- заказники;
- запретные и нерестоохранные полосы вдоль рек, озер, водохранилищ и других водоемов;

- водоохранные зоны и прибрежные полосы;
- природные объекты, имеющие особую научную и культурную ценность (редкие или типичные ландшафты, геологические образования, сообщества и виды растений и животных, памятники природы, ландшафтные ниши, миграционные коридоры).

Зоны природно-заповедного назначения:

- природные заповедники;
- природные национальные парки;
- ботанические сады, дендрологические парки и др.

Зоны культурно-оздоровительного назначения:

- зоны санитарной охраны курортов;
- округа санитарной охраны курортов;
- зоны санаториев, домов отдыха и туризма.

Зоны рекреационного назначения:

- зоны организованного массового отдыха и туризма населения;
- кемпинги, турбазы, детские оздоровительные и спортивные лагеря и т.п.

Пригородные, лесопарковые и зеленые зоны городов.

Зоны историко-культурного назначения:

- участки, занятые зданиями, сооружениями, комплексами, связанными с историческими событиями;
- участки, занятые памятниками градостроительства, архитектуры;
- участки, занятые памятниками археологии.

Правовое положение зон с особым правовым режимом использования земель определяется многочисленными нормативными актами, принятыми в разное время. В основном это специальные законы и положения о таких землях, утвержденные законодательными органами Российской Федерации (а ранее – СССР).

В зависимости от природоохранной, экологической и иной ценности охраняемых природных комплексов и объектов зоны с особым правовым режимом использования могут иметь федеральное, общереспубликанское, краевое, областное или местное значение.

Создание государственных природных заказников и заповедников, национальных парков, объявление каких-либо объектов и комплексов памятниками природы, организация курортных и лечебно-оздоровительных зон в

тех случаях, когда они имеют федеральное значение, – компетенция Правительства Российской Федерации. Если эти территории имеют республиканское значение, их создают решением органов исполнительной власти республик, входящих в состав Российской Федерации, краев, областей по представлению государственных органов, осуществляющих и координирующих охрану окружающей природной среды. Такие решения должны быть согласованы с землевладельцами и землепользователями, земли которых намечено включить в категорию территорий с особым правовым режимом.

Создание природных заказников, объявление объектов памятниками природы осуществляются, как правило, без изъятия земель у субъектов земельных отношений. Земли государственных заповедников, национальных природных парков являются федеральной собственностью.

На землях с особым правовым режимом использования запрещена любая деятельность, противоречащая целям организации заказника, заповедника и т.п., причиняющая вред природе, ухудшающая состояние памятников природы.

Все предприятия, учреждения, организации и физические лица, на землях которых расположены территории с особым правовым режимом использования, в том числе охранные зоны, обязаны соблюдать установленный режим охраны этих участков и несут полную ответственность за их состояние. Юридические и физические лица, имеющие земли в пределах водоохраных зон и прибрежных полос малых рек, обязаны поддерживать эти территории в надлежащем состоянии. Контроль за соблюдением установленного режима возлагается на местную администрацию и специально уполномоченные государственные органы.

При разработке планов и перспектив экономического и социального развития, территориальных комплексных систем, схем землеустройства и районной планировки необходимо учитывать земли с особым правовым режимом использования.

Вопросы обеспечения экологической устойчивости землевладений и землепользований необходимо решать только с учетом специфических свойств земли. Особенно это важно в современных условиях интенсивного воздействия на землю. Отрицательные последствия интенсивного воздействия проявляются в усилении процессов деградации почв; сокращении доли естественных фитоценозов; обесструктурировании пахотного слоя пашни и ухудшении водно-физических, физико-химических свойств почв; повышении минерализации поверхностных и грунтовых вод; загрязнении почвы, воды и воздуха химическими веществами, выбросами транспорта, промышленности и вспомогательных производств; уничтожении полезной микрофлоры и др.

Рациональным считается такое использование земель, при котором наряду с производством экономически целесообразного количества продукции сохраняется экологическое равновесие всех природных факторов. Для этого должна быть создана совокупность организационных, правовых, социальных и экономических факторов, обеспечивающих эффективное функциони-



рование субъектов земельно-правовых отношений в конкретных природных условиях равновесной и устойчивой эколого-ландшафтной среды.

Теоретическим обоснованием комплексного и дифференцированного использования земельных ресурсов на эколого-ландшафтной основе являются главные законы экологии и природопользования (например, законы внутреннего динамического равновесия, разнообразия, незаменимости и равнозначности факторов жизни, минимума, оптимума и максимума, ограниченности природных ресурсов и др.). Кроме того, необходимо учитывать следующие особенности функционирования антропогенных ландшафтов:

- сложность пространственно-временной структуры, обладающей тесной взаимосвязи элементов систем как внутри ландшафтов, так и вне их;
- наличие внутренней территориальной однородности и дифференциации структуры, при которых одно и то же воздействие может вызвать разные по характеру и интенсивности изменения;

- одновременное сочетание надежности, изменчивости и устойчивости. В результате один и тот же ландшафт может характеризоваться различными состояниями, часть из которых благодаря саморегуляции может быть относительно устойчива, а часть – изменчива.

*Устойчивостью* антропогенного ландшафта можно назвать его способность сохранять (или восстанавливать) свою структуру при изменяющихся внешних (природных и антропогенных) воздействиях, продолжая выполнять заданные экологические и социально-экономические функции в конкретных пределах. Наиболее устойчивые компоненты ландшафта – его геологическая основа и рельеф, наименее устойчивые – растительный покров и почвы. Под *надежностью* ландшафта понимают его способность сохранять значения основных характеристик в определенных интервалах и режимах использования в течение конкретного периода.

Кроме учета особенностей агроландшафтов при обеспечении экологически устойчивых землевладений и землепользований необходимо выполнение следующих требований:

- сохранение существующих экологических систем и обеспечение их стабилизации;

- сохранение на пространстве агроландшафта общего экологического баланса, включающего такие взаимосвязанные частные балансы, как водный, почвенный, агробиогеохимический и биогеоценотический;

- восстановление ландшафтов в процессе их эффективного функционирования без больших эксплуатационных расходов;

- удовлетворение эстетических и социальных потребностей человека.

Рассмотрим еще одно важное для землевладельцев и землепользователей понятие – *экологическое равновесие*, т.е. баланс естественных или измененных человеком средообразующих компонентов и природных процессов, приводящий к длительному (условно бесконечному) существованию данной экосистемы. Этот баланс характеризует динамику прихода и оттока энергии, веществ и информации, поддерживающую экосистему в определенном состоянии или приводящую к смене одной экосистемы другой. Различают

компонентное экологическое равновесие (основанное на балансе экологических компонентов внутри одной экосистемы) и территориальное экологическое равновесие (возникающее при определенном соотношении интенсивно и экстенсивно используемых участков ландшафта, обеспечивающем отсутствие нарушений в экологическом балансе территории в целом).

Обеспечение экологической устойчивости землевладений и землепользований может быть:

- территориальным – сохранение природных экосистем на части территории с таким расчетом, чтобы специально выделенные участки поддерживали ранее существовавший или заданный баланс между средообразующими компонентами; осуществляется с помощью системы природных или особо охраняемых территорий, сети лесных участков и т.д.;

- покомпонентным – увеличение или уменьшение площади угодий отдельного вида (например, лесополос) для обеспечения равновесия ландшафта.

Основные принципы обеспечения экологической устойчивости землевладений и землепользований:

- обязательность экологизации природопользования в целом и системы землевладения и землепользования в частности;

- в основу земельного массива любого землевладения и землепользования должна быть положена система относительно однородных и устойчивых территориальных комплексов различных уровней, сформированных на основе учета природных, экономических, экологических и социальных условий;

- в процессе формирования землевладений и землепользований необходимо обеспечить выполнение основных экологических, социально-экономических и технико-технологических условий и функций земли;

- критериями рациональности формируемых землевладений и землепользований являются сохранение здоровья людей, высокая экономическая, экологическая и рекреационная эффективность;

- формирование экологически устойчивых землепользований и землевладений должно быть подкреплено системой экологического, включая природоохранное, обоснования и нормирования.

Для организации и успешного функционирования экологически устойчивых землевладений и землепользований необходим учет рельефа, почвенных, климатических и микроклиматических особенностей территории.

Из множества показателей, характеризующих почвенные условия землевладений и землепользований, можно назвать такие, как типы почв, мощность гумусового горизонта, его оструктуренность, водопроницаемость, эродированность, содержание гумуса, минеральных веществ, содержание пылеватой и мелкопесчаной фракции, карбонатов, уплотненность пахотного слоя и др.

Из характеристик рельефа к наиболее значимым для обеспечения экологической устойчивости землевладений и землепользований можно отнести: крутизну, форму, длину и экспозицию склона, перепад высот и степень рас-

члененности территории оврагами, балками и гидрографической сетью, величину местных базисов эрозии и др.

Менее изучен для решения проблем землевладения и землепользования учет климатических и микроклиматических условий. Из климатических агроэкологических ресурсов важное значение имеют солнечная радиация (свет), температурный и водный режимы, прямо влияющие на продуктивность и состав агрофитоценозов и изменяющие свои параметры в результате действия других природных ресурсов. *Микроклимат* можно трактовать как климатический режим первичной территориальной единицы, для которой характерна однородная подстилающая поверхность площадью от нескольких квадратных метров до нескольких квадратных километров (по высоте – до 2 м). Локальные особенности микроклимата возникают под влиянием неровностей рельефа, характера почв и растительного покрова.

С учетом комплексности действия климатических факторов очень важно выделить фактор, оказывающий определяющее влияние на использование земельных угодий на территории конкретного землевладения, землепользования или региона.

Из агроэкологических ресурсов антропогенному регулированию в определенной степени поддаются водные ресурсы, влияние остальных ресурсов следует учитывать.

Основные два направления при регулировании водных ресурсов: 1) полное задержание стока; 2) частичное задержание и безопасный отвод избыточного стока. Полное задержание стока можно обеспечить путем перевода поверхностного стока в почву с помощью различных агротехнических, лесо- и гидромелиоративных приемов непосредственно на месте выпадения осадков, а также аккумулярованием стока путем создания регулирующих емкостей с последующим использованием осадков для лиманного и регулярного орошения.

На основе водобалансовых расчетов, позволяющих использовать ландшафтно-гидрологический метод исследования, можно создавать устойчивые ландшафтно-гидрологические комплексы. В этих расчетах должны быть учтены район расположения землевладения или землепользования, водорегулирующее действие существующих элементов организации территории (границы участков и полей севооборотов, лесные полосы, дороги и т.д.), характеристики водосборных бассейнов.

Причина неравномерного увлажнения различных участков холмистого рельефа (наряду с неодинаковым расходом влаги на испарение со склонов различной крутизны и экспозиции) – перераспределение осадков. Так, перераспределение влаги от дождей теплого периода в районах избыточного и достаточного увлажнения составляет обычно на южных склонах 10...15%, в засушливых областях – 10, а у подножий – до 140%. На склонах северной экспозиции перераспределение достигает 25%, соответственно увеличивается приход влаги к подножию северных склонов (до 150...170%).

Рельеф также влияет на количество поступающего тепла и света. Неравномерное распределение солнечной радиации на склонах разной экспози-

ции и крутизны является основной причиной возникновения микроклиматических различий в условиях расчлененного рельефа. Так, склоны северной экспозиции крутизной до  $10^\circ$  по сравнению с горизонтальной поверхностью в течение марта – сентября получают на 10...15% меньше, южные склоны – на 10...13% больше солнечной радиации.

Вследствие неоднородности радиационного режима на разных склонах изменяется и температурный (тепловой) режим. Различия в температуре приземного слоя воздуха между повышенными и равнинными участками центра европейской части страны могут достигать 4...6 °С. Весной, летом и осенью южные склоны днем теплее, а северные – заметно холоднее открытого ровного места, причем эти различия возрастают с увеличением крутизны склона. Максимальная разница в дневной температуре на южных и северных склонах крутизной  $10^\circ$  составляет 1,0...1,5°С, а на склонах крутизной  $20^\circ$  – до 2,5...3,5°С. Естественно, период, за который на южном склоне будет получена та же сумма тепла, что и на ровном месте, сокращается, а на северном склоне из-за систематического недобора тепла удлиняется. В средних широтах изменение длительности вегетационного периода на южных склонах крутизной до  $10^\circ$  может составить 7...9 дней, а на северных – 12...15 дней по сравнению с равниной. При этом значительно разнится длительность вегетационного периода и на различных частях одного склона.

Задержание и регулирование талых вод необходимо проводить также с учетом рельефа. На засушливых склонах наветренных южных и западных экспозиций, как правило средне- и сильноэродированных, сток необходимо полностью задержать в максимально короткие сроки. Следует применять приемы, позволяющие собирать большие объемы талой воды (микролиманы, валы и борозды, щелевание, гидротехнические сооружения и т.д.

Осенью нехватка влаги будет ощущаться на водоразделах, в верхних и нижних частях склонов всех экспозиций, нижних частях склонов южных и западных экспозиций. На подветренных склонах северных экспозиций, имеющих большие запасы воды, объем стока всегда превышает емкость микрорельефа и водопоглотительную способность почвы. На таких склонах агротехнические мероприятия следует сочетать с другими водозадерживающими мероприятиями (применение валов с широким основанием, создание лесополос, совмещенных с валами-канавами, и т.д.).

Детальный учет микроклиматических условий на склонах позволяет определить различную степень ценности участков и дать объективное обоснование для рационального их использования под конкретные сельскохозяйственные культуры. В лесостепной зоне наиболее ценными участками для размещения теплолюбивых культур являются склоны южных экспозиций.

Различия микроклимата наблюдаются также под влиянием неоднородности гранулометрического состава почв, степени их эродированности и разного увлажнения, что, в свою очередь, влияет на сроки посева и урожайность культур.

#### Контрольные вопросы и задания:

Расскажите о свойствах земли, ее значении в сельском хозяйстве. 2. Назовите особенности использования земли как компонента природной среды. 3. Перечислите земли с особым правовым режимом использования. 4. Что такое государственные природные заказники? 5. Расскажите о водоохраных зонах и прибрежных полосах малых рек. 6. Как охраняют памятники природы? 7. Расскажите о государственных природных парках. 8. Для чего создают национальные природные парки? 9. Что такое курортные и лечебно-оздоровительные зоны? 10. С какой целью создают пригородные и зеленые зоны? 11. Что понимают под рациональным использованием земель? 12. Назовите особенности функционирования антропогенных ландшафтов. 13. Каковы принципы обеспечения экологической устойчивости землевладений и землепользования?

## **Глава 6: Государственный мониторинг земель и земельный кадастр**

Государственный мониторинг земель призван выполнять базовую, связующую роль среди всех других мониторингов и кадастров природных ресурсов и должен иметь государственный статус. Такой подход обеспечивает получение комплексной информации о земле и сокращение затрат на функционирование системы наблюдений. Правовой основой мониторинга земель являются Земельный кодекс РСФСР (1991 г.), Положение о мониторинге земель в Российской Федерации, утвержденное постановлением Правительства РФ от 15.07.92 г., и Государственная программа мониторинга земель Российской Федерации, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 05.02.93 г. Эта программа с отдельными уточнениями продолжает осуществляться.

**Мониторинг земель** представляет собой систему наблюдений за состоянием земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценки, прогноза, предупреждения и устранения последствий негативных процессов. Объектом мониторинга земель Российской Федерации является земельный фонд страны независимо от форм собственности на земельные участки.

Мониторинг земель ведется в обязательном порядке по уровням административно-территориального деления для всех категорий земель независимо от режима и характера их использования и является составной частью единой государственной информационной системы о состоянии окружающей среды и природных ресурсов страны, а также глобального мониторинга природной среды и климата.

### **Основные задачи мониторинга земель:**

- своевременное выявление изменений состояния земельного фонда, их оценка, прогноз и выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов;
- информационное обеспечение государственного земельного кадастра, мониторингов и кадастров других природных сред;
- рациональное природопользование и землеустройство;

- контроль за использованием и охраной земель.

Земельный кадастр служит информационной основой для решения следующих задач:

- оперативного и перспективного прогнозирования и планирования развития регионов (городов) и их отдельных территорий (землевладений и землепользований);

- проектирования землевладений и землепользований сельскохозяйственного, промышленного и социального назначения;

- изучения состояния экологических и социально-экономических условий территорий;

- совершенствования учета и регионального использования экономических, земельных, жилых, природных и других ресурсов района (города) и других регионов;

- введения обоснованных нормативов платы за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей среды;

- ведения мониторинга земель и других природных ресурсов;

- осуществления природоохранных мероприятий на анализируемой территории;

- охраны прав собственников земли, землепользователей, в том числе арендаторов.

Особенностью ведения земельного кадастра, а также мониторинга земель для экологических целей является то, что первичные данные (о состоянии земельных угодий, полей, участков, элементов инфраструктуры) обобщаются не только по районам, городам, областям, краям, республикам в составе Российской Федерации, автономным областям и автономным округам и Федерации в целом, но и по ландшафтно-экологическим комплексам, экологическим ареалам различных видов. Еще одна особенность ведения кадастра и мониторинга земель для экологических целей — необходимость определения эколого-ландшафтной структуры земельного фонда страны для различных территориальных уровней (начиная от Российской Федерации и кончая первичным ландшафтным участком). Такую структуру определяют по материалам эколого-ландшафтного районирования, почвенных, геоботанических и других обследований. Очень важно выбрать основной элемент земельного кадастра. В обычных условиях в качестве основного элемента чаще всего выбирают контур или участок угодий. Но в условиях экологической неоднородности контур угодий может быть загрязнен в различной степени загрязнителями, на его территории могут происходить негативные процессы разной степени интенсивности. Следовательно, в качестве первичной элементарной единицы необходимо выделять однородный по экологическим и природным свойствам земельный участок, который должен:

- иметь фиксированные или легко устанавливаемые (распознаваемые) на местности (или на плане) границы;

- быть однородным по устойчивым естественно-историческим признакам (природному состоянию) и микроклиматическим характеристикам;

- являться частью ландшафта и как единица земной поверхности иметь одинаковые потенциальные возможности и условия использования.

Поскольку первичной низшей единицей ландшафта, на всем пространстве которой характер взаимосвязи между природными компонентами остается неизменным, является фация, то можно предположить, что территориально и качественно понятия фации и отдельного земельного участка как единицы учета в земельном кадастре могут быть синонимами. Вместе с тем фации присуща внутренняя неоднородность пространства, а размер ее может быть значительно больше, чем необходимо для формирования землевладений и землепользований (несколько квадратных километров). Это определяет необходимость выделения более качественно однородных, более мелких земельных участков – парцелл (с точки зрения географических классификаций) или экологически однородных участков (с точки зрения возможности систематического использования земли в определенных хозяйственных целях).

Следующей важной особенностью ведения земельного кадастра является разработка системы земельно-кадастровых показателей с учетом природных и экологических условий. В соответствии с системой создания земельного кадастра кадастровые данные подразделяются на *общие*, характеризующие территориально-хозяйственную структуру района (названия, границы, номера всех землевладений и землепользований, включая сельскохозяйственные предприятия, акционерные общества и кооперативы, их местоположение и др.), и *специфические показатели* по объектам и явлениям:

для сельскохозяйственных земель – сведения о размерах и площадях кадастровых участков, характеристики угодий, сведения о землепользованиях, землевладениях, их качественная и экономическая оценка;

водных поверхностей – наименования, размеры, характеристики водной поверхности и технические характеристики гидротехнических сооружений;

грунтов – геолого-структурные и литологические характеристики пород, возраст, генезис, морфология рельефа, характеристики подземных вод, расчетные показатели свойств грунтов;

зеленых насаждений – виды, число, породы, возраст, размеры, состояние и другие характеристики;

зданий и сооружений – виды (с указанием адреса), названия, тип, класс, конфигурация, год постройки, этажность, фондодержатели, эксплуатирующая организация;

инженерных коммуникаций – подземные и наземные сооружения, назначение, экспликация, вид, тип, технические характеристики, показатель мощности и т.д.;

улиц и дорог – размеры, конструкции, технические характеристики, категории, уклоны, профили, интенсивность движения, дорожные сооружения;

источников загрязнения – их виды, характеристики, уровень зашумленности, загрязненности, загазованности городской территории и др.

Все земельно-кадастровые данные могут быть сгруппированы в следующие блоки.

1. «Природно-сельскохозяйственное или эколого-ландшафтное районирование». В него включены следующие показатели: пояс, провинция, подпровинция, зона горной области, земельно-кадастровый район, группа ландшафтов, класс, тип, подтип, род, вид ландшафта и др.

2. «Характеристика климата, рельефа». В этот блок входят следующие показатели: теплообеспеченность, влагообеспеченность, биологическая продуктивность, продолжительность вегетационного периода, гидрологические условия, уклоны и др.

3. «Материалы почвенных и геоботанических обследований». Здесь приведены сведения о почвах и распределении их по угодьям, которые содержатся в материалах почвенного обследования, но не поступают в земельно-кадастровые документы (структура и агропроизводственные свойства почвенного покрова).

4. «Мероприятия по повышению плодородия почв». В этот блок включены следующие показатели: внесение органических удобрений, известкование кислых почв, фосфоритование, гипсование почв, мелиоративная обработка солонцовых почв, комплекс работ по добыче и использованию торфа и сапропеля, коренное улучшение сельскохозяйственных угодий, комплексная реконструкция орошаемых земель, орошение земель, реконструкция и восстановление осушительной сети, осушение земель, обводнение пастбищ, полезащитные лесные полосы, противоэрозионные овражно-балочные насаждения, рекультивация земель, капитальные вложения на проведение водных мелиорации, затраты на ремонтно-эксплуатационные мероприятия на мелиоративных системах и др. Площади выражают в тысячах гектаров, массу органических удобрений, в том числе торфа и сапропеля, – в миллионах тонн, затраты – в миллионах рублей.

5. «Данные загрязнения земель». Сюда включены следующие показатели: источники загрязнения, их типы, радиус воздействия в километрах; промышленные выбросы, газопылевые выбросы (объем выбросов в тоннах, радиус в километрах); загрязнение почв тяжелыми металлами (радиус в километрах или площадь в квадратных километрах); загрязнение земель радионуклидами (площадь в гектарах): а) 1...5 Ки/км<sup>2</sup>; б) 5...15 Ки/км<sup>2</sup>; в) 15...40 Ки/км<sup>2</sup>; г) свыше 40 Ки/км<sup>2</sup>; загрязнение земель пестицидами (площадь в тысячах гектаров).

6. «Оценка земель». Этот блок содержит показатели общей, частной и внутрихозяйственной (по сельскохозяйственным угодьям) оценки земель, оценки по отдельным категориям земель и прогнозные оценки в стоимостных и относительных показателях (баллах).

7. «Система земельно-кадастровых показателей в разрезе зон с особым правовым режимом использования земель».

### **Контрольные вопросы и задания:**



1. Что такое мониторинг земель? 2. Расскажите о задачах мониторинга земель. 3. В чем заключается содержание мониторинга земель? 4. Какие уровни, виды и формы мониторинга земель вы знаете? 5. Как получают информацию для мониторинга земель? 6. Расскажите о системе показателей, учитываемых при мониторинге земель. 7. Что такое кадастр природных ресурсов? 8. Назовите особенности ведения земельного кадастра для экологических целей. 9. Какие сведения включает система земельно-кадастровых показателей для учета природных и экологических условий?

## **Глава 7: Система землеустройства на эколого-ландшафтной основе**

**Экологические и природоохранные задачи землеустройства.** Разработка и осуществление землеустроительных мероприятий должны обеспечивать решение следующих задач:

- формирование и совершенствование экологически и экономически устойчивой системы землевладений и землепользования;
- обеспечение информационной преемственности и достоверности принимаемых землеустроительных решений за счет стадийности и этапности разработки и освоения землеустроительных мероприятий (начиная от прогнозных и предпрогнозных разработок и завершая рабочими проектами);
- выбор и обоснование приоритетных направлений в формировании и улучшении антропогенных ландшафтов, а также в природоохранном обустройстве их территории;
- сохранение природных ландшафтов, восстановление и повышение плодородия почв путем консервации деградированных и рекультивации нарушенных земель, землевания малопродуктивных угодий, защиты земель от негативных процессов на основе сформированных первичных природных участков;
- обеспечение соответствия антропогенных нагрузок на землеустраиваемой территории структуре и характеристикам ландшафтов, их экологической устойчивости к внешним воздействиям. Интенсивность землеиспользования должна быть сбалансирована с интенсивностью восстановительных природных процессов;
- формирование экологически устойчивых земельных массивов землевладений и землепользований с одновременной увязкой их границ с границами естественных ландшафтов, фаций, урочищ и т.п.;
- изъятие из хозяйственного использования уникальных и ценных природных образований и объектов;
- создание наилучших организационно-территориальных условий для освоения безотходных и экологически чистых технологий в промышленности и сельском хозяйстве, способствующих оптимальному взаимодействию всех элементов техносферы, биосферы и геосферы в целом;
- создание благоприятных организационно-территориальных предпосылок для взаимной увязки применяемых факторов интенсификации произ-

водства (техники, удобрений, технологий и т.п.) и адаптивного потенциала растений и животных.

**Для решения этих задач необходимо:**

- исследовать законы саморегулирования природных процессов, баланс вещества и энергии в природных системах разных уровней на базе организации и развития широкой сети стационарных исследований, использования материалов аэрокосмических съемок;
- определять устойчивость природных систем и их земельных ресурсов к разным техногенным нагрузкам, устанавливать ущерб, наносимый земельному фонду антропогенными воздействиями;
- разрабатывать региональные и локальные прогнозы возможных естественных и антропогенных негативных изменений в природных системах с учетом предельно допустимых производственных и рекреационных нагрузок

**Выбор приоритетных направлений в использовании земель на эколого-ландшафтной основе.** При землеустройстве экологически устойчивых антропогенных ландшафтов необходимо обеспечивать стабильность их функционирования в процессе использования. Если земли относятся к антропогенно нарушенным (мелиоративно неустроенные, загрязненные, техногенно нарушенные и т.д.), на них следует формировать экологически устойчивые ландшафты.

Формирование антропогенных ландшафтов в процессе землеустройства может осуществляться в двух направлениях: 1) создание новой фациально-урочищной структуры; 2) изменение существующих ландшафтов в результате целенаправленного воздействия на них. Первое направление менее распространено, его можно использовать при широкомасштабных мелиоративных работах или на больших массивах нарушенных земель. Второе направление распространено практически во всех регионах и хозяйствах страны. В любом случае необходимо создать механизм регулирования воздействия человека на антропогенные ландшафты (или их компоненты), определить предельно допустимые нагрузки на основе мониторинга земель.

При землеустройстве на эколого-ландшафтной основе территорию рассматривают не только с социально-экономических позиций, но и с позиций оптимизации интенсивного природопользования в границах экологически обоснованных землевладений и землепользования. Это даст возможность целенаправленно изменять пространственно-функциональные свойства земельных массивов, определять состав и направленность антропогенных воздействий на них. При этом территорию целесообразно рассматривать как целостное, взаимосвязанное множество ландшафтных элементов, объединенных по определенному (например, почвозащитному) признаку.

Землеустройство любых территорий должно начинаться с выделения первичных территориальных экологически однородных участков земельных угодий.

**Выделение экологически однородных участков.** Экологически однородным участком можно назвать территорию, выделенную с учетом однородности характеристик ее природных условий, комплексности их действия и со-

храняющую свои ландшафтные особенности в процессе хозяйственного использования.

При выделении экологически однородных участков нужно выполнять следующие условия.

1. Участки должны включать склоны смежных экспозиций (как правило, одной или двух). Это прежде всего важно для длинных склонов (более 200 м), так как значение экспозиции здесь особенно велико. На коротких склонах или при контурной организации территории можно включать в один участок склоны трех экспозиций (например, западной, юго-западной, северо-западной), но при этом крутизна склонов противоположных экспозиций не должна превышать 1...2°.

2. Участки должны включать земли с близкими значениями уклона местности (можно использовать карту уклонов земель). При этом площадь пашни с большим уклоном не должна превышать 15% общей площади участка.

3. Участок должен включать массивы, разнящиеся между собой по относительной высоте не более чем на 30 м.

4. На участке должны быть почвы одного типа, одинакового гранулометрического состава, одинакового плодородия. Необходимо анализировать почвенную карту, картограммы смыва, картограммы эродированности земель. В результате анализа выделяют массивы пашни, имеющие, например, однотипный баланс гумуса. При включении в участок пашни с большей интенсивностью потерь гумуса и других питательных веществ ее площадь не должна превышать 15% общей площади экологически устойчивого участка.

5. Участок должен иметь одинаковую степень мелиоративной устроенности почв на всей территории (осушаемых, орошаемых, незеродривированных, переувлажняемых и т.д.).

6. На территории участка должен быть примерно одинаковый водный баланс, один слой (объем) стока. Следует проанализировать картограмму распределения снежного покрова и весеннего стока, схемы движения потоков воды, водный баланс. Границы проектируемых участков должны быть максимально приближены к естественным границам (водораздела, гидрографической сети и т.д.).

Кроме экологически однородных целесообразно формировать следующие участки, обусловленные антропогенной деятельностью:

- санитарно-защитного и охранного назначения, образующиеся вследствие негативного воздействия человека (вытянутые вдоль лесных полос, автомобильных и железных дорог; с постоянным загрязнением почвы промышленными отходами; с постоянным техногенным нарушением земель и др.);

- на защищаемых охраняемых территориях (санитарно-защитные и водоохраные зоны, прибрежные зоны, зоны отдыха, памятники природы, культуры и архитектуры и др.);

- на землях со специальным режимом использования (земли с торфяно-болотными почвами, места произрастания редкой и исчезающей, а также ценной в хозяйственном отношении растительности, ландшафтно-экологические ниши, миграционные коридоры и т.д.) и др.

Система землеустроительных действий включает прогнозирование, планирование, проектирование и осуществление земельноохранных мер. Комплексный характер природоохранных мероприятий, необходимость анализа проводимых изменений в использовании земель и их качественном состоянии, поиск наиболее эффективных направлений охраны земель, использования трудовых и денежно-материальных ресурсов вызывают потребность в специальных прогнозных разработках, целевых общегосударственных и региональных программах использования и охраны земель. Основная задача п р о г н о з о в – дать исчерпывающий научный анализ состояния и тенденций развития различных негативных процессов (эрозии, опустынивания, засоления, заболачивания, потерь почвенного плодородия и т.п.) и на этой основе предложить и оценить различные пути охраны земель и организации их рационального использования.

Прогнозные проработки должны служить главной информационной базой для разработки государственных (республиканских) и региональных программ использования и охраны земель, определяющих приоритетные направления в охране земель и улучшении землепользования. В отличие от прогнозов эти п р о г р а м м ы должны представлять собой увязанный по ресурсам, в том числе по источникам финансирования, исполнителям и срокам осуществления, полный комплекс социально-экономических, производственных, природоохранных, организационно-хозяйственных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских и других мероприятий. Региональные программы нужно разрабатывать по крупным регионам, территориально-производственным комплексам. По характеру их следует подразделять на программы защиты земель от эрозии, борьбы с опустыниванием, повышения плодородия почв, консервации деградированных земель, осуществления природоохранных мер и т.п.

Для увязки системы мер по охране земли с перспективами развития различных отраслей хозяйства, формирования разнообразных форм землевладений и землепользований с учетом осуществления природоохранных мероприятий необходимо разрабатывать с х е м ы использования и охраны земельных ресурсов (генеральные, республиканские, региональные) и схемы землеустройства. Они должны являться основными предплановыми и предпроектными землеустроительными разработками и давать основу для поэтапного планирования и осуществления мер по охране и рациональному использованию земли.

Главным инструментом формирования экологически устойчивых землевладений и землепользований, перераспределения земель между сельскохозяйственными предприятиями, наделения земель крестьянских хозяйств и кооперативов, передачи земли в аренду, изъятия и предоставления земель для несельскохозяйственных целей является м е ж х о з я й с т в е н н о е з е м -

леустройство. Его задачи: разработка проектов образования новых и упорядочения существующих землевладений и землепользований с устранением неудобств в расположении земель, отвод участков в натуре и подготовка документов, удостоверяющих право владения и пользования землей. При межхозяйственном землеустройстве необходимо создавать оптимальные условия для сохранения и улучшения окружающей среды, антропогенных и природных ландшафтов и последующей научно обоснованной организации территории, обеспечивающей охрану и рациональное использование земли.

При формировании земельных массивов землевладений и землепользований необходимо соблюдать следующие требования:

массив должен быть компактным и включать целиком ландшафт или целое число экологически однородных участков угодий;

- массив должен включать несельскохозяйственные угодья, обеспечивающие нормальное функционирование сельскохозяйственных угодий (дороги, лесные полосы, гидротехнические сооружения и др.), а также территории, предназначенные для отдыха и эстетического развития людей, существования животного и растительного мира (живописные участки лесов и кустарников, водоемы, миграционные коридоры для животных, места гнездования птиц, уникальные памятники природы и т.д.);

- массив должен иметь хорошую внешнюю социальную и производственную инфраструктуру;

- массив должен быть расположен вблизи места жительства работников;

- массив не должен ухудшать территориальные условия других землевладений и землепользований;

- границы земельного массива должны в основном проходить по естественным границам угодий и не ухудшать экологической обстановки.

Основу осуществления системы экологических и природоохранных мер на территории конкретных хозяйств и отдельных земельных участках должно обеспечивать внутрихозяйственное землеустройство. Последовательная разработка проектов внутрихозяйственного землеустройства и рабочих проектов отдельных землеустроительных мероприятий по охране земли позволит довести до практического освоения систему намеченных природоохранных мер.

В комплексных проектах внутрихозяйственного землеустройства должны быть решены следующие вопросы:

- установление экологически и экономически целесообразной специализации сельскохозяйственного производства землевладения (землепользования) и перспектив развития его отраслей на основе биоклиматического потенциала территории и данных экономической оценки земель;

- разработка рекомендаций по формированию на территории существующих хозяйств новых экологически устойчивых землевладений и землепользований;

- проведение экологического районирования и зонирования территории и выделение эколого-ландшафтных зон, экологически благоприятных для размещения сельскохозяйственных культур и насаждений с учетом ин-

тенсивности их возделывания и видов применяемых технологий, а также выделение земельных участков с негативным влиянием антропогенных факторов или с особым режимом использования;

- разработка предложений по использованию земельных угодий хозяйств, размещение основной сети устойчивых элементов организации территории долговременного действия, социальной и производственной инфраструктуры хозяйства и др.

Таким образом, содержание проекта внутрихозяйственного землеустройства остается прежним, но должны быть коренным образом изменены формы и методы проектных разработок с учетом более тщательного использования ландшафтных характеристик территории.

В дополнение к традиционным планово-картографическим материалам при составлении проекта внутрихозяйственного землеустройства на эколого-ландшафтной основе разрабатывается схема экологического зонирования территории землевладения (землепользования). На этой схеме после тщательного изучения природных и социально-экономических особенностей землевладения (землепользования) выделяют:

- санитарно-защитные зоны для сельскохозяйственных объектов в соответствии с санитарными нормами;

- участки с нарушенным почвенным покровом, подлежащие рекультивации и землеванию для последующего использования в земледелии, под лесонасаждения, водоемы, места рекреации и т.п.;

- эродированные и эрозионно опасные земли;

- неиспользуемые земли, пригодные для освоения под сельскохозяйственные угодья;

- водоохранные и прибрежные зоны вокруг водоемов и водотоков для ограниченного использования в сельском хозяйстве, для бытовых и рекреационных нужд;

- массивы лесов и кустарников, имеющие водоохранное, климаторегулирующее, почвозащитное, санитарно-защитное и хозяйственное значение;

- ареалы произрастания и местообитания ценных, редких и исчезающих видов растительности, животных и птиц, требующих охраны в процессе использования земельных угодий;

- другие участки в составе землевладения (землепользования), имеющие историческое, научно-познавательное, культурно-эстетическое и рекреационное значение.

Рабочие проекты разных видов должны содержать перечень экономически и экологически обоснованных мероприятий, обеспечивающих сохранение и расширенное воспроизводство плодородия почв (проекты противоэрозионных мероприятий, мелиорации солонцовых пятен на пашне, посадок лесных полос, строительства гидротехнических сооружений на склонах и в тальвегах балок, проведения рекультивации, выполаживания оврагов и др.).

Для того чтобы зафиксировать экологическое состояние землевладения или землепользования на момент регистрации, на каждый экологически одно-

родный участок (ЭОУ) составляют *экологический паспорт*. В паспорте должны быть отражены следующие показатели.

1. Постоянные, характеризующие природные и пространственные условия, влияющие на качество выполняемых работ и производительность труда: площадь, тип почвы, гранулометрический состав, бонитет, эродированность, карбонатность, средний уклон местности, экспозиция склона, расчетная ширина, расчетная длина, уклон в направлении технологических операций, расстояние от производственного центра, глубина залегания грунтовых вод, предельная полевая влагоемкость почвы, допустимый смыв, сеть полезационных лесных насаждений (номер, длина, ширина), гидротехнические мероприятия (водозадерживающие земляные валы, пруды и лесонасаждения при земляных валах с показом их границ и площадей, распылители стока, водоотводящие каналы).

2. Условно-постоянные, характеризующие мелиоративное состояние, отражающие комплексы почвозащитных мероприятий и пути повышения плодородия почвы: каменистость, переувлажненность, мощность гумусового горизонта, мощность пахотного слоя, содержание гумуса, категория эрозийной опасности, потенциальный смыв, водопроницаемость, плотность почвы, рекомендуемый набор культур, рекомендуемые агротехнические мероприятия по группам культур, мероприятия по повышению плодородия солонцеватых, карбонатных и прочих земель. Желательно выполнить схему целесообразного размещения полосных и буферных посевов.

3. Переменные, характеризующие организационно-хозяйственные условия: содержание по годам гумуса, азота, фосфора и калия, сроки посева, сроки уборки, урожайность, степень засоренности по годам, поправочные коэффициенты к нормам выработки и расхода топливно-смазочных материалов в зависимости от почв, длины гона и рельефа по отдельным видам механизированных работ, площади всех отдельно обрабатываемых участков. Графически должны быть показаны линии обслуживания (места подвоза семян, топливно-смазочных материалов, удобрений, воды и т.д.), места складирования соломы и другой побочной продукции, грубых кормов, посадочные площадки сельскохозяйственной авиации.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Назовите природоохранные задачи землеустройства. 2. Каковы основные экологические предпосылки проведения землеустройства? 3. Каковы основные направления в использовании земель на эколого-ландшафтной основе? 4. Что такое экологически однородный участок? Какие показатели используют при его выделении? 5. Что понимают под антропогенно обусловленным участком? 6. Расскажите об эколого-ландшафтном районировании. Какие в нем выделяют уровни? 7. Какие схемы составляют при эколого-ландшафтном районировании? 8. Какие показатели рассматривают при эколого-ландшафтном районировании? 9. Что входит в систему землеустроительных действий на основе эколого-ландшафтного подхода? 10. Назовите

основные особенности проектов землеустройства на эколого-ландшафтной основе.

## **Глава 8: Роль землеустроительной службы в обеспечении экологически устойчивого землепользования**

Экологические требования необходимо учитывать на всех этапах землеустройства: при размещении земельных массивов землевладений и землепользований; проектировании и строительстве различных объектов; эксплуатации земельных угодий и объектов.

При размещении землевладений и землепользований, в том числе сельскохозяйственных, необходимо соблюдать установленные действующим законодательством процедуры предварительного согласования места размещения объекта, отвода земельного участка в натуре и выдачи документов, удостоверяющих право субъекта хозяйственной деятельности на освоение данного земельного участка на основании статьи 28 Земельного кодекса РСФСР. Заинтересованная сторона должна обратиться в местную администрацию с ходатайством о предварительном согласовании места размещения объекта. При этом следует обосновать примерные размеры земельных участков и указать сроки пользования землей. Для выбора земельного участка на местности приглашают представителей местных органов власти, собственников земли, землевладельцев, землепользователей, арендаторов, а также представителей государственных служб, имеющих право контроля, предприятий и организаций, заинтересованных в отводе земель. Обязательно должны быть учтены экологические и другие последствия предполагаемого занятия земель, перспективы использования данной территории и ее недр, а также наличие в данном регионе земельных участков с особым правовым режимом использования.

После обследования оформляют акт выбора земельного участка для размещения объекта, а при необходимости и его санитарной (охранной) зоны. К акту прилагают картографические материалы, расчеты убытков собственников земли, землевладельцев, землепользователей и арендаторов, потерь сельскохозяйственного производства, связанных с изъятием земельного участка, материалы других согласований и экспертиз, предусмотренных законодательством Российской Федерации и проведенных с учетом комплексного развития территории. При размещении новых и расширении действующих предприятий, имеющих областное, краевое, межрегиональное или республиканское значение, требуется согласие вышестоящих административно-территориальных органов.

Для предоставления участка необходимо заключение органов или учреждений санитарно-эпидемиологической службы об оценке воздействия объекта, который будет размещен на участке, на окружающую среду. На основании этой оценки заказчик еще на ранних этапах планирования своей



деятельности может рассмотреть и учесть весь комплекс экологических требований до того, как будет принято окончательное решение. В тех случаях, когда экологические требования при размещении объектов не выполняются, органы землеустроительной службы, санитарно-эпидемиологического надзора, охраны окружающей среды имеют право налагать запрет на размещение объектов.

На стадии проектирования проектные и изыскательские организации должны обеспечить рациональное использование земель и других природных ресурсов, а также охрану окружающей природной среды. В проектных разработках в соответствии с заданием на проектирование выделяются пусковые комплексы, которые включают не только объекты основного производства, вспомогательного и обслуживающего назначения любого землеустройства и землепользования, но также и очистные сооружения и объекты, связанные с охраной окружающей природной среды. В соответствии с природоохранными стандартами и методиками нормирования выбросов производства в проектно-сметной документации должна быть предусмотрена утилизация отходов и побочных продуктов производства, а также приведены сведения об отходах, не подлежащих утилизации в данном производстве. В проекте должны быть предусмотрены технические решения, обеспечивающие предотвращение загрязнения, - окружающей среды как при производственных процессах, так и в случае аварии, а также ликвидацию негативных последствий для окружающей природной среды. В проектно-сметной документации должны быть подробно разработаны вопросы охраны атмосферного воздуха (перечень источников выбросов, наименование выбрасываемых загрязняющих веществ с суммирующимися вредными воздействиями, количественные характеристики выбросов загрязняющих веществ, в том числе возможных аварийных выбросов); охраны водоемов от загрязнения сточными водами (предложения по предотвращению аварийных сбросов сточных вод, по предельно допустимым и временно согласованным сбросам сточных вод); восстановления (рекультивации) земельного участка, использования плодородного слоя почвы, охраны недр и животного мира.

Предпроектная и проектно-сметная документация должна содержать оценку соответствия размещения объекта долгосрочной программе развития района, степени экологической опасности хозяйственной деятельности размещаемого объекта, масштабам и характеру оказываемого им воздействия на окружающую среду и здоровье человека. В этих документах должны быть приведены сведения об экологической обстановке в зоне предполагаемого размещения объекта, включая оценку устойчивости природно-территориального комплекса населенного пункта, района. Так, при размещении предприятий в черте населенных пунктов вокруг них обязательно нужно устраивать санитарно-защитные зоны.

Мероприятия по охране окружающей среды в процессе строительства объектов на территории землеустройств и землепользований включают: предотвращение потерь природных ресурсов, рекультивацию земель, предотвращение вредных выбросов в почву или их очистку. Кроме того, на тер-

ритории действующих объектов не допускаются не предусмотренное проектно-сметной документацией уничтожение древесно-кустарниковой растительности, неорганизованный излив подземных вод, запрещается выпуск воды со строительных площадок на склоны, не защищенные от размыва.

Органы экологического контроля, санитарно-эпидемиологического надзора и проектные организации контролируют выполнение проектных решений при строительстве предприятий, сооружений и иных объектов. При отклонении от проектных решений проектные организации РосНИИземпроекта или других ведомств имеют право давать указания о прекращении производства работ, выполняемых с нарушением требований проекта и нормативных документов.

Органы контроля проводят проверки соблюдения нормативных экологических требований в процессе строительства и реконструкции зданий и сооружений, снятия и хранения плодородного слоя земли, проведения реконструкции или посадки зеленых насаждений и осуществляют надзор за подготовкой к пуску и наладкой природоохранных сооружений. По итогам проведенных проверок уполномоченные государственные органы дают предписание об устранении выявленных нарушений экологических и санитарных норм и правил. Если в указанный срок нарушения не будут устранены, органы контроля и надзора могут принять решение о приостановлении строительства.

Ввод в эксплуатацию предприятий, сооружений и иных объектов производства при условии выполнения в полном объеме всех экологических требований, предусмотренных проектом, осуществляется на основании актов приемочных комиссий. В комиссии включают представителей специально уполномоченных на то государственных органов Российской Федерации в области охраны окружающей среды, в том числе и Государственного земельного комитета РФ. Необходимо отметить, что запрещается ввод в эксплуатацию объектов, не обеспеченных современными технологиями, сооружениями и установками по очистке, обезвреживанию и утилизации вредных отходов, не оборудованных средствами контроля за загрязнением окружающей территории. Кроме того, если не завершены необходимые работы по мелиорации и рекультивации земель, оздоровлению окружающей природной среды, то также запрещена эксплуатация таких объектов.

Особую важность экологические требования приобретают при использовании земельных массивов, эксплуатации объектов и сооружений на их территории.

Предприятия, организации, частные лица обязаны соблюдать технологический режим, использовать экологически безопасные технологии, выполнять требования по охране природы, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, оздоровлению окружающей среды. Работа очистных сооружений, установок и средств контроля, обезвреживания и утилизации отходов должна быть надежной и эффективной. Следует проводить мероприятия по охране земель, недр, вод, лесов и иной растительности, животного мира, по воспроизводству природных ресурсов.

Земельное законодательство содержит требование о предотвращении загрязнения сельскохозяйственных и иных земель производственными отходами. Собственники земель, землевладельцы и землепользователи, включая и арендаторов, обязаны за свой счет осуществлять защиту земель от загрязнения отходами своего производства, химическими и радиоактивными веществами. Критерием оценки загрязненности почв служат нормативы предельно допустимых концентраций вредных химических, бактериальных, паразитарно-бактериальных и радиоактивных веществ в почве. Для обеспечения безопасности населения и создания необходимых условий для эксплуатации промышленных, транспортных и иных объектов в земельном законодательстве предусмотрена возможность установления вокруг предприятий зон с особыми условиями использования (охранных, защитных, санитарных и т.п.).

В тех случаях, когда предприятия проводят работы, связанные с нарушением земель, они обязаны обеспечить снятие, использование и сохранение плодородного слоя почвы, а по окончании работ провести рекультивацию нарушенных земель, восстановление плодородия и других полезных свойств земли и обеспечить вовлечение их в хозяйственный оборот.

Предприятия, объединения, организации и граждане, занимающиеся сельским хозяйством, обязаны выполнять комплекс мер по охране почв, водоемов, лесов и иной растительности, животного мира от вредного воздействия стихийных сил природы, побочных последствий применения сложной сельскохозяйственной техники, химических веществ, мелиоративных работ и других факторов, которые могут ухудшить состояние закрепленных за ними территорий.

Строительство в сельской местности животноводческих ферм и комплексов, складов минеральных удобрений и средств защиты растений, предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции в первую очередь должно отвечать общим экологическим требованиям, предъявляемым к размещению, технико-экономическому обоснованию проектов, проектированию и экспертизе проектов, вводу объектов в эксплуатацию и их эксплуатации.

Сельскохозяйственное производство более тесно связано с природной средой, чем промышленность. Места размещения ферм, складов химикатов, перерабатывающих предприятий нужно выбирать особенно тщательно. Их располагают с наветренной стороны или ниже по рельефу по отношению к населенным пунктам, учитывают необходимость охраны ценных сельскохозяйственных угодий, возможность размещения объекта в водоохранной зоне малых рек либо рыбохозяйственных водоемов, расположение объектов на занятых лесом или открытых территориях и т.п. Если эти объекты в процессе эксплуатации могут отрицательно повлиять на состояние земель, то необходимо оценить защитные мероприятия по результатам государственной санитарно-гигиенической и экологической экспертизы (статья 103 Земельного кодекса РСФСР), без положительного заключения которой запрещаются строительство или реконструкция объектов.

В санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов, т.е. не ближе 2 км от их берегов, а также в пределах водоохранных зон малых рек запрещено строительство складов для хранения пестицидов, минеральных удобрений, топливно-смазочных материалов, устройство взлетно-посадочных площадок для авиахимработ, площадок для заправки наземной аппаратуры средствами защиты растений, животноводческих комплексов и ферм, мест захоронения, а также мест складирования навоза.

Не допускается размещение сельскохозяйственных объектов и предприятий перерабатывающей промышленности в первом поясе зон санитарной охраны источников водопользования населения (статья 16 Закона РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»), в первой и второй зонах санитарной охраны округов (статья 91 Земельного кодекса РСФСР), на землях заповедников и заповедных зон природных (национальных) парков (статья 90 Земельного кодекса РСФСР).

При планировании размещения животноводческих и перерабатывающих сельскохозяйственное сырье предприятий следует предусматривать создание очистных сооружений, санитарно-защитных зон вокруг них на основе существующих нормативов.

Обязательное требование при организации территории землевладений и землепользования – приоритетное использование сельскохозяйственных угодий по прямому назначению. Внутрихозяйственные производственные постройки следует возводить главным образом на землях, непригодных для сельского хозяйства, или на сельскохозяйственных угодьях худшего качества.

Предприятия, учреждения, организации и граждане обязаны при проведении мелиоративных работ и эксплуатации мелиоративных систем принимать все необходимые меры по соблюдению водного баланса, экономному использованию вод, охране земель, лесов и иной растительности от истощения, затопления, подтопления, стремиться предупреждать другие вредные последствия для окружающей природной среды. Правовое регулирование отношений, связанных с мелиорированными (в первую очередь орошаемыми) землями, основывается на нормах Земельного и Водного кодексов, а строительство и эксплуатация водохозяйственных сооружений регулируются нормами гражданского законодательства. Собственники земли, землевладельцы и землепользователи обязаны осуществлять защиту земель от подтопления, заболачивания, вторичного засоления (статья 101 Земельного кодекса РСФСР). В земельном законодательстве закреплено также требование, в соответствии с которым осуществление программ по мелиорации земель запрещено без предварительной оценки возможного отрицательного влияния их на состояние земель (статья 103 Земельного кодекса РСФСР). Для этого проводят санитарно-гигиеническую и экологическую экспертизу.

Границы мелиоративной системы проектируют с учетом территориальных комплексных схем охраны природной среды и схем охраны вод малых рек, границ имеющихся заповедников, заказников, территорий (акваторий) обитания особо охраняемых видов фауны, памятников природы, а также с учетом статуса их охраны.

При проектировании водозаборов на рыбохозяйственных водоемах по согласованию с органами рыбоохраны предусмотрена установка специальных приспособлений, которые препятствуют попаданию рыбы в водозаборные сооружения.

Особые экологические требования предъявляют и к эксплуатации мелиоративных систем. Правилами технической эксплуатации оросительных систем предусмотрена обязанность водопользователей осуществлять различные мероприятия по повышению плодородия мелиорированных земель, полностью и высокопродуктивно их использовать, не допуская засоления, заболачивания либо иного ухудшения. Для борьбы с засолением и заболачиванием почв хозяйства обязаны систематически проверять состояние оросительной и дренажной сети и сооружений, не допускать затопления посевов, сброса вод в коллекторно-дренажную сеть, утечки воды через сооружения, должны проводить контрольные замеры поливных норм. Землевладельцы и землепользователи, имеющие мелиорированные земли, обязаны не только соблюдать требования законодательства по охране тех земель и водных ресурсов, на которые оказывают прямое воздействие мелиоративные мероприятия, но и принимать меры по обеспечению охраны лесов и нелесной растительности, животного мира, рыбных запасов.

Нарушение указанных требований, превышение нормативов выбросов и сбросов, причинение вреда природе и здоровью человека влекут за собой ограничение, приостановление либо прекращение экологически вредной деятельности сельскохозяйственных и иных объектов по предписанию специально уполномоченных на то государственных органов Российской Федерации в области охраны окружающей среды и здравоохранения. Предприятие также обязано возместить ущерб, нанесенный нерациональным использованием земли и других природных ресурсов, загрязнением окружающей среды, нарушением санитарно-гигиенических норм и требований по защите здоровья его непосредственных работников, населения и потребителей продукции в хозяйстве и регионе.

В соответствии с Положением о порядке осуществления государственного контроля за использованием и охраной земель в Российской Федерации, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 17.08.92 г., государственный земельный контроль осуществляют соответствующие органы законодательной и исполнительной власти, а также специально уполномоченные на то государственные органы (Государственный земельный комитет РФ, Минздрав России, Минприроды РФ и др.) в соответствии с действующим законодательством. Задача госземконтроля – обеспечить соблюдение физическими, должностными и юридическими лицами требований земельного законодательства.

Государственные органы осуществляют госземконтроль в соответствии со своей компетенцией; они организуют проверку и экспертизу изменения качественного состояния земель и функционального зонирования городов и других поселений; принимают меры к устранению нарушений земельного законодательства; участвуют в подготовке нормативных и законодательных

актов, касающихся использования и охраны земель; вносят предложения о консервации деградированных и загрязненных земель, дальнейшее использование которых может привести к угрозе жизни и здоровью человека, чрезвычайным ситуациям, катастрофам, разрушению историко-культурного наследия и природных ландшафтов, негативным экологическим последствиям и загрязнению сельскохозяйственной продукции и водных источников; информируют население о состоянии земельного фонда, эффективности его использования и принимаемых мерах по охране земель; участвуют в согласовании градостроительной и землеустроительной документации, в работе комиссий по приемке мелиорированных, рекультивированных и других земельных участков, на которых проведены мероприятия по улучшению их качественного состояния, а также объектов, сооруженных для охраны земель.

Государственный земельный комитет РФ и его органы на местах осуществляют государственный контроль:

- за соблюдением предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами земельного законодательства, установленного режима использования земельных участков в соответствии с их целевым назначением;
- недопущением самовольного занятия земельных участков;
- предоставлением сведений о наличии, состоянии и использовании земельных угодий, а также о наличии свободного земельного фонда;
- своевременной рекультивацией нарушенных земель, восстановлением плодородия и других полезных свойств земли, снятием, использованием и сохранением плодородного слоя почвы при проведении работ, связанных с нарушением земель;
- проектированием, размещением и строительством объектов, влияющих на состояние земель;
- своевременным и качественным выполнением мероприятий по улучшению земель, предотвращению и ликвидации последствий эрозии почвы, засоления, заболачивания, подтопления, опустынивания, иссушения, переуплотнения, захламления, загрязнения и других процессов, вызывающих деградацию земель;
- соблюдением установленных сроков рассмотрения заявлений (ходатайств) граждан о предоставлении им земельных участков;
- установлением и сохранностью межевых знаков;
- своевременным возвратом земель, предоставленных во временное пользование.

Главным государственным инспектором по использованию и охране земель Российской Федерации является председатель Государственного земельного комитета РФ. Председатели органов Государственного земельного комитета в субъектах Российской Федерации, городах и районах являются государственными инспекторами по использованию и охране земель соответствующих территорий, а заместители председателей и начальники подразделений государственного контроля за использованием и охраной земель этих

органов – заместителями соответствующих государственных инспекторов по использованию и охране земель.

***Основные виды нарушений земельного законодательства.***

1. Самовольное занятие земельных участков – использование земельного участка физическим или юридическим лицом до установления границ земельного участка в натуре (на местности) и получения документов, удостоверяющих право собственности, владения, пользования или аренды. Орган местного самоуправления может разрешить приступить к использованию земельных участков для сельскохозяйственных целей до выдачи указанных документов при условии указания границ земельного участка в натуре (на местности) с вручением чертежа (плана земельного участка).

2. Противоправные действия, повлекшие самовольное занятие земель – принятие устного или письменного разрешающего указания (постановления, распоряжения, решения) на занятие или использование земельного участка, предоставление которого не оформлено в установленном порядке, а также принятие решения о предоставлении земельного участка с превышением полномочий.

3. Нерациональное использование сельскохозяйственных земель – самовольный перевод ценных сельскохозяйственных угодий в менее ценные, использование угодий способами, приводящими к снижению плодородия почв, невыполнение мероприятий по защите земель от вредных воздействий и влияний, ведущих к ухудшению свойств земли и экологической обстановки на ней. Признаки нерационального использования земель: низкие урожаи, засоренность посевов, низкий уровень агротехники, проявление признаков деградации почв, отрицательный баланс питательных веществ в почве и другие показатели, характерные для каждого конкретного региона.

4. Невыполнение обязательных мероприятий по улучшению земель и охране почв от ветровой, водной эрозии и по предотвращению других процессов, ухудшающих состояние почв – необоснованное сокращение или невыполнение предусмотренных объемов агротехнических, лесомелиоративных, гидротехнических, мелиоративных, культуртехнических, рекультивационных и других работ, финансируемых за счет бюджета или внебюджетных фондов.

5. Использование земельных участков не по целевому назначению, способами, приводящими к порче земель, а также несоблюдение режима использования земель.

6. Систематическое невнесение платежей за землю – неуплата земельного налога в течение двух лет и непогашение задолженности по уплате земельного налога в течение последующего года, неуплата в установленные сроки арендной платы, невнесение компенсации за потери сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства, причиненные убытки и нанесенный ущерб.

7. Захламление земель – накопление (складирование) на земельных участках коммунально-бытовых отходов, отходов производственной деятельности предприятий и транспорта, порубочных остатков на просеках и

лесных делянках, складирование строительных материалов, оборудования и т.п. в местах, не предусмотренных для этих целей.

8. Порча и уничтожение плодородного слоя почвы – частичное или полное разрушение почвенного покрова, характеризующееся ухудшением его физического и биологического состояния, а также снижением (потерей) плодородия почв, вследствие чего использовать земельный участок невозможно либо приходится вводить специальные ограничения (включая консервацию земель) для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв.

Порча и уничтожение плодородного слоя почвы могут быть результатом нарушения правил ведения вскрышных работ при разработке месторождений полезных ископаемых, нарушения установленного режима использования земель, хищения, невыполнения или некачественного выполнения обязательных мероприятий по снятию и сохранению плодородного слоя почвы, предотвращению ветровой и водной эрозии, опустынивания, подтопления, переувлажнения, заболачивания и других процессов, ухудшающих состояние земель.

9. Нарушение сроков возврата занимаемых земель, невыполнение обязанностей по приведению их в состояние, пригодное для использования по целевому назначению – несоблюдение арендаторами условий договора аренды земельных участков в части своевременного возврата земель арендодателям, невыполнение предусмотренного комплекса работ (рекультивации) на временно занимаемых землях для приведения их в состояние, пригодное для использования по целевому назначению.

10. Проектирование, размещение, строительство и ввод в эксплуатацию объектов, отрицательно влияющих на состояние земель – внедрение не прошедших соответствующую экспертизу технологий проведения мелиоративных, культуртехнических, рекультивационных и других работ; разработка карьеров, создание очистных сооружений, хвостохранилищ и других объектов с нарушением утвержденной документации, норм и правил, что приводит к ухудшению состояния земель на данном участке, а также на прилегающих территориях, и вызывает необходимость установления ограничений по использованию земель.

11. Приписки и искажение сведений в статистической документации о наличии, состоянии и использовании земельных угодий, об объемах выполненных работ по мелиорации, культуртехнике, рекультивации и др.

12. Нарушение сроков рассмотрения заявлений (ходатайств) граждан о предоставлении земельных участков и сокрытие информации о наличии свободного земельного фонда. Это нарушение возникает вследствие несвоевременного рассмотрения заявлений граждан о предоставлении им земельных участков, непредоставления гражданам информации о ходе формирования фонда перераспределения земель и месте нахождения включенных в него земельных участков.

13. Уничтожение межевых знаков – действия, приводящие к утрате в натуре (на местности) границ земельных участков (запахивание, хищение или



уничтожение межевых знаков) и к необходимости проведения работ по их восстановлению.

На основании Указа Президента Российской Федерации «Об усилении государственного контроля за использованием и охраной земель при проведении земельной реформы» от 16.12.93 г. установлено, что граждане, должностные и юридические лица подвергаются штрафу, налагаемому в административном порядке.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Что входит в задачи государственного экологического контроля? 2. Перечислите полномочия должностных лиц органов государственного экологического контроля. 3. Какие экологические требования нужно соблюдать при размещении земельных массивов землевладений и землепользований? 4. Перечислите экологические требования при проектировании и строительстве хозяйственных объектов на территории землевладений и землепользовании. 5. Какие экологические требования следует соблюдать при эксплуатации земельных угодий? 6. Назовите задачи государственных органов, осуществляющих государственный земельный контроль. 7. Какие функции осуществляет Государственный земельный комитет РФ? 8. Расскажите о правах государственных инспекторов по использованию и охране земель.

## **Глава 9: Охрана земельных ресурсов**

В Российской Федерации охрану, контроль и регулирование рационального использования природных ресурсов и окружающей среды осуществляют федеральные органы исполнительной власти (Правительство Российской Федерации), Министерство охраны природы и природных ресурсов, Государственный комитет по метеорологии и мониторингу окружающей среды (Госгидромет), Федеральная служба лесного хозяйства России (Рослесхоз), Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора РФ, соответствующие департаменты Министерства сельского хозяйства РФ (Департамент по охране и рациональному использованию ресурсов охотничьих животных и Департамент по рыболовству). Министерства здравоохранения РФ и др. Рациональное использование природных ресурсов и охрану окружающей среды в 89 субъектах РФ осуществляют органы исполнительной власти регионов и территориальные органы. Все эти организации относительно молоды, и они были созданы в последнее десятилетие.

Для национальной политики в области охраны природы и рационального природопользования на современном этапе развития России характерны реформирование органов управления природопользования и охраны окружающей среды, внедрение в управление использования природных ресурсов и природоохранную практику преимущественно экономических методов воздействия на деятельность предприятий, организаций, объединений. Необходимо использование методов, основанных на платности природопользования, возмещении нанесенного природе экологического ущерба.

Деятельность органов исполнительной власти осуществляется на основе законов, постановлений и решений, имеющих законодательный характер. Общегосударственные правовые установления в отношении рационального природопользования и охраны окружающей среды содержатся в Конституции Российской Федерации (1993).

**Охрана природы** — комплекс мер по сохранению, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов и окружающей среды, в том числе видового разнообразия флоры и фауны, богатства недр, чистоты вод, лесов и атмосферы Земли. Охрана природы имеет экономическое, историческое, социальное и государственное значение.

Мероприятия, связанные с охраной природы, можно разделить на следующие группы:

- Естественнонаучные,
- технико-производственные,
- экономические,
- административно-правовые.

Мероприятия по охране природы могут осуществляться в международном масштабе, общегосударственном масштабе или в пределах отдельного региона.

Международное сотрудничество в области охраны природы и рационального природопользования осуществляется на основе принципов и общепризнанных норм международного права. Важнейшим условием плодотворного международного сотрудничества в охране природы являются поддержание прочного мира, ограничение вооружений, разоружение. Российская Федерация в своих отношениях с другими государствами исходит из принципов сотрудничества, равенства, взаимной выгоды, невмешательства во внутренние дела друг друга. Принципы международного сотрудничества Российской Федерации в области охраны окружающей среды отвечают принципам и общепризнанным нормам международного права. Россия в качестве важного принципа международного сотрудничества признает, что должен быть установлен контроль на глобальном, региональном и национальном уровнях за состоянием и изменениями окружающей природной среды и природных ресурсов на основе международно признанных критериев и параметров. Должен быть обеспечен также свободный и беспрепятственный международный обмен научно-технической информацией по проблемам окружающей природной среды и передовых природосберегающих технологий. Государства должны оказывать взаимопомощь в чрезвычайных экологических ситуациях. Заинтересованность человечества в сохранении природы Земли, важность соблюдения принципов охраны природы всем человечеством, суверенное равенство государств в справедливом решении проблем - все это нашло отражение в том, что ежегодно 5 июня отмечается Всемирный день охраны окружающей среды. Организационные формы международного сотрудничества подразделяются на международные правительственные союзы и неправительственные объединения, а также организации, имеющие смешанное членство. Большая роль

в международном сотрудничестве принадлежит Организации Объединенных Наций (ООН), ряду ее специализированных учреждений: Организации Объединенных Наций по вопросам просвещения, науки и культуры (ЮНЕСКО), Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО), Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Всемирной метеорологической организации (ВМО) и др. В 1957 г. было организовано Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), в 1960 г. была создана Межправительственная океанографическая комиссия (МОК). Комиссия МАГАТЭ предпринимает контрольные инспекции на атомные электростанции, находящиеся на территории России, Украины, других государств. Международное сотрудничество в сфере охраны природы осуществляется также в форме двустороннего или регионального сотрудничества. Российская Федерация является правопреемницей бывшего СССР на международной арене, выполняет взятые на себя обязательства в сфере природоохранительных отношений, закрепленных договорами. Российская Федерация сотрудничает с другими участниками международного сообщества в решении энергетических проблем, в ликвидации голода и опасных болезней, осуществляет международное сотрудничество в освоении Мирового океана, проводит политику снижения ядерного потенциала,

разоружения.

В охране природы Земли среди неправительственных организаций существенное значение имеет движение многочисленных партий "зеленых". Некоторые из них выдвинули и провели своих представителей в парламенты государств. Проблема "общество - природа" имеет глобальный характер, и ее невозможно решить в рамках одного государства.

Формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды различны:

- международные организации по охране природы;
- международные договоры, соглашения, конвенции;
- государственные инициативы по международному сотрудничеству.

**Загрязнение атмосферы** – привнесение в воздух или образование в нем химическими веществами или организмами физических агентов, неблагоприятно воздействующих на среду жизни или наносящих урон материальным ценностям, а также образование антропогенных физических полей.

Существует два главных источника загрязнения атмосферы: естественный и антропогенный.

Естественный источник – это вулканы, пыльные бури, выветривание, лесные пожары, процессы разложения растений и животных.

Антропогенные, в основном делят на три основных источника загрязнения атмосферы: промышленность, бытовые котельные, транспорт. Доля каждого из этих источников в общем, загрязнении воздуха сильно различается в зависимости от места.

Сейчас общепризнанно, что наиболее сильно загрязняет воздух промышленное производство. Источники загрязнения – теплоэлектростанции, которые вместе с дымом выбрасывают в воздух сернистый и углекислый газ; металлургические предприятия, особенно цветной металлургии, которые вы-

брасывают в воздух оксиды азота, сероводород, хлор, фтор, аммиак, соединения фосфора, частицы и соединения ртути и мышьяка; химические и цементные заводы. Вредные газы попадают в воздух в результате сжигания топлива для нужд промышленности, отопления жилищ, работы транспорта, сжигания и переработки бытовых и промышленных отходов.

По данным ученых (1990 г.), ежегодно в мире в результате деятельности человека в атмосферу поступает 25,5 млрд. т оксидов углерода, 190 млн. т. оксидов серы, 65 млн. т. оксидов азота, 1,4 млн. т. хлорфторуглеродов (фреонов), органические соединения свинца, углеводороды, в том числе канцерогенные (вызывающие заболевание раком):

Наиболее распространенные загрязнители атмосферы поступают в нее в основном в двух видах: либо в виде взвешенных частиц (аэрозолей), либо в виде газов. По массе львиную долю – 80–90 процентов – всех выбросов в атмосферу из-за деятельности человека составляют газообразные выбросы. Существуют 3 основных источника образования газообразных загрязнений: сжигание горючих материалов, промышленные производственные процессы и природные источники.

Рассмотрим основные вредные примеси антропогенного происхождения.

- **Оксид углерода.** Получается при неполном сгорании углеродистых веществ. В воздух он попадает в результате сжигания твердых отходов, с выхлопными газами и выбросами промышленных предприятий. Ежегодно этого газа поступает в атмосферу не менее 1250 млн. т. Оксид углерода является соединением, активно реагирующим с составными частями атмосферы и способствует повышению температуры на планете, и созданию парникового эффекта.

- **Сернистый ангидрид.** Выделяется в процессе сгорания серосодержащего топлива или переработки сернистых руд (до 170 млн. т. в год). Часть соединений серы выделяется при горении органических остатков в горно-рудных отвалах. Только в США общее количество выброшенного в атмосферу сернистого ангидрида составило 65% от общемирового выброса.

- **Сероводород и сероуглерод.** Поступают в атмосферу отдельно или вместе с другими соединениями серы. Основными источниками выброса являются предприятия по изготовлению искусственного волокна, сахара, коксохимические, нефтеперерабатывающие, а также нефтепромыслы. В атмосфере при взаимодействии с другими загрязнителями подвергаются медленному окислению до серного ангидрида.

- **Оксиды азота.** Основными источниками выброса являются предприятия, производящие азотные удобрения, азотную кислоту и нитраты, анилиновые красители, нитросоединения, вискозный шелк, целлулоид. Количество оксидов азота, поступающих в атмосферу, составляет 20 млн. т. в год.

- **Соединения фтора.** Источниками загрязнения являются предприятия по производству алюминия, эмалей, стекла, керамики, стали, фосфорных удобрений. Фторосодержащие вещества поступают в атмосферу в виде газообразных соединений – фтороводорода или пыли фторида натрия и кальция.

Соединения характеризуются токсическим эффектом. Производные фтора являются сильными инсектицидами.

- **Соединения хлора.** Поступают в атмосферу от химических предприятий, производящих соляную кислоту, хлоросодержащие пестициды, органические красители, гидролизный спирт, хлорную известь, соду. В атмосфере встречаются как примесь молекулы хлора и паров соляной кислоты. Токсичность хлора определяется видом соединений и их концентрацией.

Помимо газообразных загрязняющих веществ, в атмосферу поступает большое количество твердых частиц. Это пыль, копоть и сажа. Большую опасность таит загрязнение природной среды тяжелыми металлами. Свинец, кадмий, ртуть, медь, никель, цинк, хром, ванадий стали практически постоянными компонентами воздуха промышленных центров.

Постоянными источниками аэрозольного загрязнения являются промышленные отвалы – искусственные насыпи из переотложенного материала, преимущественно вскрышных пород, образуемых при добыче полезных ископаемых или же из отходов предприятий перерабатывающей промышленности, ТЭС.

Источником пыли и ядовитых газов служат массовые взрывные работы. Производство цемента и других строительных материалов также является источником загрязнения атмосферы пылью. Основные технологические процессы этих производств – измельчение и химическая обработка полуфабрикатов и получаемых продуктов в потоках горячих газов всегда сопровождается выбросами пыли и других вредных веществ в атмосферу.

Основными загрязнителями атмосферы на сегодняшний день являются окись углерода и сернистый газ.

***Загрязнение гидросферы*** – поступление в воду загрязнителей в количествах и концентрациях, способных нарушить нормальные условия среды в значительных по размерам водных объектах.

Загрязнение поверхностных и подземных вод можно распределить на такие типы:

**механическое** - повышение содержания механических примесей, свойственное в основном поверхностным видам загрязнений;

**химическое** - наличие в воде органических и неорганических веществ токсического и нетоксического действия;

**бактериальное и биологическое** - наличие в воде разнообразных патогенных микроорганизмов, грибов и мелких водорослей;

**радиоактивное** - присутствие радиоактивных веществ в поверхностных или подземных водах;

**тепловое** - выпуск в водоемы подогретых вод тепловых и атомных ЭС.

Основными источниками загрязнения и засорения водоемов является недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий, крупных животноводческих комплексов, отходы производства при разработке рудных ископаемых; воды шахт, рудников, обработке и сплаве лесоматериалов; сбросы водного и железнодорожного транспорта; отходы первичной обработки льна, пестициды и т.д. Загрязняющие вещества, попа-

дая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые в основном проявляются в изменении физических свойств воды, в частности, появление неприятных запахов, привкусов и т.д.); в изменении химического состава воды, в частности, появление в ней вредных веществ, в наличии плавающих веществ на поверхности воды и откладывании их на дне водоемов.

Довольно вредным загрязнителем промышленных вод является фенол. Он содержится в сточных водах многих нефтехимических предприятий. При этом резко снижаются биологические процессы водоемов, процесс их самоочищения, вода приобретает специфический запах карболки.

На жизнь населения водоемов пагубно влияют сточные воды целлюлозно-бумажной промышленности. Нефть и нефтепродукты на современном этапе являются основными загрязнителями внутренних водоемов, вод и морей, Мирового океана. Попадая в водоемы, они создают разные формы загрязнения: плавающую на воде нефтяную пленку, растворенные или эмульгированные в воде нефтепродукты, осевшие на дно тяжелые фракции и т.д. Это затрудняет процессы фотосинтеза в воде из-за прекращения доступа солнечных лучей, а также вызывает гибель растений и животных. При этом изменяется запах, вкус, окраска, поверхностное натяжение, вязкость воды, уменьшается количество кислорода, появляются вредные органические вещества, вода приобретает токсические свойства и представляет угрозу не только для человека. Атомные электростанции радиоактивными отходами загрязняют реки. Радиоактивные вещества концентрируются мельчайшими планктонными микроорганизмами и рыбой, затем по цепи питания передаются другим животным. Установлено, что радиоактивность планктонных обитателей в тысячи раз выше, чем воды, в которой они живут.

Сточные воды, имеющие повышенную радиоактивность (100 кюри на 1 л и более), подлежат захоронению в подземные бессточные бассейны и специальные резервуары.

Рост населения, расширение старых и возникновение новых городов значительно увеличили поступление бытовых стоков во внутренние водоемы. Эти стоки стали источником загрязнения рек и озер болезнетворными бактериями и гельминтами. В еще большей степени загрязняют водоемы моющие синтетические средства, широко используемые в быту. Они находят широкое применение также в промышленности и сельском хозяйстве. Содержащиеся в них химические вещества, поступая со сточными водами в реки и озера, оказывают значительное влияние на биологический и физический режим водоемов. В результате снижается способность вод к насыщению кислородом, парализуется деятельность бактерий, минерализующих органические вещества.

Вызывает серьезное беспокойство загрязнение водоемов пестицидами и минеральными удобрениями, которые попадают с полей вместе со струями дождевой и талой воды. В результате исследований, например, доказано, что инсектициды, содержащиеся в воде в виде суспензий, растворяются в нефтепродуктах, которыми загрязнены реки и озера. Это взаимодействие приводит

к значительному ослаблению окислительных функций водных растений. Попадая в водоемы, пестициды накапливаются в планктоне, бентосе, рыбе, а по цепочке питания попадают в организм человека, действуя отрицательно как на отдельные органы, так и на организм в целом.

В связи с интенсификацией животноводства все более дают о себе знать стоки предприятий данной отрасли сельского хозяйства.

Сточные воды, содержащие растительные волокна, животные и растительные жиры, фекальную массу, остатки плодов и овощей, отходы кожевенной и целлюлозно-бумажной промышленности, сахарных и пивоваренных заводов, предприятий мясомолочной, консервной и кондитерской промышленности, являются причиной органических загрязнений водоемов.

В сточных водах обычно около 60% веществ органического происхождения, к этой же категории органических относятся биологические (бактерии, вирусы, грибы, водоросли) загрязнения в коммунально-бытовых, медико-санитарных водах и отходах кожевенных и шерстомойных предприятий.

Серьёзной экологической проблемой является то, что обычным способом использования воды для поглощения тепла на тепловых электростанциях является прямая прокачка пресной озерной или речной воды через охладитель и затем возвращение её в естественные водоёмы без предварительного охлаждения. Для электростанции мощностью 1000 МВт требуется озеро площадью 810 га, глубиной около 8,7 м.

Электростанции могут повышать температуру воды по сравнению с окружающей на 5-15 С. В естественных условиях при медленных повышениях или понижениях температур рыбы и другие водные организмы постепенно приспосабливаются к изменениям температуры окружающей среды. Но если в результате сброса в реки и озёра горячих стоков с промышленных предприятий быстро устанавливается новый температурный режим, времени для акклиматизации не хватает, живые организмы получают тепловой шок и погибают.

Тепловой шок - это крайний результат теплового загрязнения. Результатом сброса в водоёмы нагретых стоков могут быть иные, более коварные последствия. Одним из них является влияние на процессы обмена веществ.

В результате повышения температуры воды содержание в ней кислорода падает, тогда как потребность в нём живых организмов возрастает. Возросшая потребность в кислороде, его нехватка вызывают жестокий физиологический стресс и даже смерть. Искусственное подогревание воды может существенно изменить и поведение рыб - вызвать несвоевременный нерест, нарушить миграцию

Повышение температуры воды способно нарушить структуру растительного мира водоёмов. Характерные для холодной воды водоросли заменяются более теплолюбивыми и, наконец, при высоких температурах полностью ими вытесняются, при этом возникают благоприятные условия для массового развития в водохранилищах сине-зеленых водорослей - так называемого "цветения воды". Все перечисленные выше последствия теплового за-

грязнения водоёмов наносят огромный вред природным экосистемам и приводят к пагубному изменению среды обитания человека.

Загрязняются реки и во время сплава, при гидроэнергетическом строительстве, а с началом навигационного периода увеличивается загрязнение судами речного флота.

Мировое хозяйство сбрасывает в год 1500 куб. км сточных вод разной степени очистки, которые требуют 50-100-кратного разбавления для придания им естественных свойств и дальнейшего очищения в биосфере. При этом не учитываются воды сельскохозяйственных производств. Мировой речной сток (37,5-45 тыс. куб. км в год) недостаточен для необходимого разбавления сточных вод. Таким образом, в результате промышленной деятельности пресная вода перестала быть возобновляемым ресурсом.

Защита земель от прогрессирующей деградации и необоснованных потерь – наиболее острая экологическая проблема.

В число основных звеньев экологической защиты земель входят:

- защита почв от водной и ветровой эрозии;
- организация севооборотов и системы обработки почв с целью повышения их плодородия;
- мелиоративные мероприятия (борьба с заболачиванием, засолением почв и др.);
- рекультивация нарушенного почвенного покрова;
- защита почв от загрязнения, а флоры и фауны от уничтожения;
- предотвращение необоснованного изъятия земель из сельскохозяйственного оборота.

Защита земель должна осуществляться на основе комплексного подхода с учетом региональных особенностей.

*Для борьбы с эрозией почв* необходим комплекс мер:

землеустроительных (распределение угодий по степени их устойчивости к эрозионным процессам, разработка схем почвозащитных севооборотов, правильное размещение границ полей для удобства проведения противоэрозионных агротехнических мероприятий, правильная организация развития населенных пунктов, дорожной сети, скотопрогонов и т.д.);

агротехнических (использование многолетних трав, занятых паров, комплекс мер по защитной обработке почв (минимализация обработки, глубокое рыхление без оборота пласта, обработка поперек склонов, контурная обработка), полосное размещение сельскохозяйственных культур на эрозионно опасных землях, регулирование стока дождевых и талых вод (щелевание и кротование, прерывистое боронование, лункование, полосное зачернение снега), накопление и сохранение влаги в почвах (ранневесеннее боронование, мульчирующая стерневая обработка, оструктуривание почв), способы посева и посадки сельскохозяйственных культур (расположение рядков поперек склона, перекрестный сев зерновых культур), применение органических и минеральных удобрений (при этом создается мощный растительный покров, защищающий почвы от эрозии);



луго- и лесомелиоративных (залужение эродированных территорий, посадка защитных лесных полос различного назначения (ветрозащитных, создаваемых по границам полей севооборотов; полезащитных, закладываемых поперек склонов для задержки поверхностного стока делювиальных вод; приовражных и прибалочных; лесных насаждений по откосам и днищам балок и оврагов; водозащитных лесных полос вокруг водоемов, озер и каналов; лесных насаждений природоохранного назначения на землях, непригодных для земледелия);

гидротехнические (создание специальных сооружений для перераспределения поверхностного стока и быстрого прекращения эрозии (каскадные пруды, земляные валы на водосборах, водоотводящие каналы и т.д.).

При этом учитывают, что гидротехнические мероприятия останавливают развитие эрозии на определенном участке сразу после их устройства, агротехнические – через несколько лет, а лесомелиоративные – через 10-20 лет после их внедрения.

Для почв, подверженных сильной эрозии необходим весь комплекс противоэрозионных мер: полосное земледелие, т.е. такая организация территории, при которой прямолинейные контуры полей чередуются с полезащитными лесными полосами, почвозащитные севообороты (для защиты почв от дефляции), облесение оврагов, бесплужные системы обработки почв (применение культиваторов, плоскорезов и т.д.), различные гидротехнические мероприятия (устройство каналов, валов, канав, террас, сооружение водотоков, лотков и т.д.) и другие меры.

*Для борьбы с заболачиванием* в районах достаточного или избыточного увлажнения в результате нарушения природного водного режима применяют различные осушительные мелиорации. В зависимости от причин заболачивания – это может быть понижение уровня грунтовых вод с помощью закрытого дренажа, открытых каналов или водозаборных сооружений, строительство дамб, спрямление русла реки для защиты от затопления, перехват и сброс атмосферных склоновых вод и др. однако чрезмерное осушение больших площадей может вызвать нежелательные изменения в экосистемах – переосушку почв, их дегумификацию и декальцинирование, а также вызвать обмеление малых рек, усыхание лесов и т.д.

*Для предупреждения вторичного засоления земель* необходимо устраивать дренаж, регулировать подачу воды, применять полив дождеванием, использовать капельное и прикорневое орошение, выполнять работы по гидроизоляции оросительных каналов и т.д.

*Для предотвращения загрязнения почв пестицидами и другими вредными веществами* используют экологические методы защиты растений, повышают природную способность почв к самоочищению, не применяют особо опасные и стойкие инсектицидные препараты. Для предупреждения загрязнения земель химическими соединениями, которые образуются в результате функционирования промышленных производств предприятий тепло- и электроэнергетики и автотранспорта необходимо дальнейшее развитие экологи-

зации промышленности (разработка малоотходных технологий, инженерных средств очистки выбросов и переработки отходов производств).

*Изъятие пахотных земель* для капитального строительства и других целей может быть допущено только в исключительных случаях в соответствии с действующим законодательством. Для сохранения продуктивности земель необходимо вводить научно обоснованные нормы земельных площадей, расширять использование для строительства условно непригодных для сельского хозяйства земель, прокладывать коммуникации под землей, повышать этажность застройки городов и населенных пунктов.

При проведении строительных и других работ, связанных с нарушением почвенного покрова, предусматривается снятие, сохранение и нанесение почвенного плодородного слоя на нарушенные земли. Снятие почвенного слоя осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».

**Недра** подлежат охране от истощения запасов полезных ископаемых и загрязнения. Необходимо также предупреждать вредное воздействие недр на окружающую природную среду при их освоении. Согласно действующему законодательству для предотвращения экологического и экономического вреда недрам необходимо:

- обеспечить полное и комплексное геологическое изучение;
- соблюдать установленный порядок использования недр и не допускать самовольное пользование недрами;
- наиболее полно извлекать из недр и рационально использовать запасы основных полезных ископаемых и попутных компонентов;
- не допускать вредного влияния работ, связанных с использованием недр, на сохранность запасов полезных ископаемых;
- охранять месторождения полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и др.;
- предупреждать самовольную и необоснованную застройку площадей залегания полезных ископаемых;
- предотвращать загрязнение недр при подземном хранении нефти, газа и иных веществ, захоронении вредных веществ и отходов производства.

Одним из основных принципов охраны окружающей среды является неистощительное использование природных ресурсов. Для предотвращения возможного их истощения и сохранения запасов недр важно соблюдать принцип *наиболее полного извлечения* из недр основных и попутных полезных ископаемых. Подсчитано, что если повысить отдачу недр всего на 1%, можно дополнительно получить 9 млн т угля, около 9 млрд м<sup>3</sup> газа, свыше 10 млн т нефти, около 3 млн т железной руды и других полезных ископаемых. Все это позволит сократить глубине и масштабы неоправданного проникновения в земные недра, а, следовательно, значительно уменьшить отходы горнодобывающих предприятий и оздоровить экологическую обстановку.

Одной из важных проблем, связанных с охраной и рациональным использованием недр, является комплексное использование минерального сырья, включая проблему утилизации отходов.

Отходы при разработке недр бывают твердыми («пустые» горные породы, минеральная пыль) жидкими (шахтные, карьерные и сточные воды) и газообразными (газы, выделяемые из отвалов). Основные направления утилизации отходов и улучшения экологической обстановки – это использование их в качестве сырья в промышленном и строительном производстве, в дорожном строительстве, для закладки выработанного пространства и для производства удобрений. Жидкие отходы после соответствующей очистки используют для хозяйственно-питьевого водоснабжения, орошения и т.д., газообразные – для отопления и газоснабжения.

При пользовании недрами охраняют также земную поверхность, поверхностные и подземные воды, рекультивируют выработанные участки, предотвращают вредное воздействие на другие компоненты природной среды и качество окружающей среды в целом.

*Рекультивация* – комплекс работ, проводимых с целью восстановления нарушенных территорий и приведения земельных участков в безопасное состояние.

Нарушение территории происходит в основном при открытой разработке месторождений полезных ископаемых, а также в процессе строительства. Нарушенные земли теряют первоначальную ценность и отрицательно влияют на окружающую природную среду. Объектами рекультивации являются:

- карьерные выемки, мульды оседания, провальные воронки, терриконы, отвалы и другие карьерно-отвальные комплексы;
- земли нарушенные при строительных работах;
- территории полигонов твердых отходов;
- земли нарушенные в результате загрязнения их жидкими и газообразными отходами (нефтезагрязненные земли, газогенные пустыни и др.).

Рекультивация (восстановление) осуществляется последовательно, по этапам. Различают техническую, биологическую и строительную рекультивации.

Техническая рекультивация означает предварительную подготовку нарушенных территорий для различных видов использования. В состав работ входят: планировка поверхности, снятие, транспортировка и нанесение плодородных почв на рекультивируемые земли, формирование откосов выемок, подготовка участков для освоения и т.п.

На этапе технической рекультивации засыпают карьерные, строительные и другие выемки, в глубоких карьерах устраивают водоемы, полностью или частично разбирают терриконы, отвалы, хвостохранилища, закладывают «пустыми» породами выработанные подземные пространства. После завершения процесса осадки поверхность земли выравнивают.

Биологическая рекультивация проводится после технической для создания растительного покрова на подготовленных участках. С ее помощью

восстанавливают продуктивность нарушенных земель, формируют зеленый ландшафт, создают условия для обитания животных, растений, микроорганизмов, укрепляют насыпные грунты, предохраняя их от водной и ветровой эрозии, создают сенокосно-пастбищные угодья и т.д. работы по биологической рекультивации ведут на основе знания развития сукцессионных процессов.

При благоприятных условиях рекультивацию нарушенных земель осуществляют не по всем этапам, а выбирают какое-либо одно преимущественное направление рекультивации: водохозяйственное, рекреационное и др. (табл. 6). Например, на территориях, подверженных воздействию газодымовых выбросов от промышленных предприятий, рекомендуется санитарно-гигиеническое направление рекультивации с использованием газоустойчивых растений.

Сегодня уже нельзя ограничиться только восстановлением нарушенного массива, плодородия земель, созданием растительного покрова, а важно восстанавливать и все другие компоненты природной среды. Необходима комплексная рекультивация, а точнее рекультивация природной среды.

Нарушение экологического равновесия часто ведет к существенному ухудшению условий существования, снижению численности и сужению ареалов распространения различных видов растений и животных. В результате как прямого, так и косвенного антропогенного воздействия многие биологические виды исчезают или их популяции находятся на критическом пределе численности, ставящем под угрозу возможность воспроизводства вида. Возникла важная практическая задача – сохранение видового разнообразия растений и животных (биологического разнообразия), всего генофонда, т.е. полной совокупности видов живых организмов с определенными наследственными задатками. Весь генофонд нашей планеты за исключением некоторых опасных болезнетворных организмов подлежит строгой охране. Общеизвестно, что генеральная стратегия сохранения биологического разнообразия тесно связана с охраной экосистем всех иерархических уровней биосферы – от субконтинентальных и крупных региональных комплексов (например, биомов) до конкретных биогеоценозов и их сопряженных территориальных сочетаний на локальном уровне.

Поскольку сокращение численности и исчезновение многих видов живых организмов связаны прежде всего с преобразованием их местообитаний, то основной принцип охраны разнообразия видов растений и животных – сохранение и восстановление исходных условий их существования. Частично эту функцию выполняют заповедники, различные заказники, национальные парки, резерваты. Для сохранения местообитаний в региональном масштабе целесообразно поддерживать оптимальную мозаичность (разнообразие) ландшафтов с чередованием лесных массивов, болот, лугов, озер, природоохранных территорий, полезащитных лесных полос, с/х угодий. Одновременно для сохранения и поддержания численности популяций растений и животных необходимо резко сокращать и предотвращать загрязнение окружающей природной среды, создавать специализированные заказники и дру-

гие природоохранные территории, вводить ограничения на охотничий промысел и сбор растений.

Охрана редких и исчезающих видов растений и животных связана со строгим учетом их состояния. В результате была создана Красная книга – список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных. По состоянию на 1 ноября 1997 г. в Красную книгу РФ занесено 415 видов животных.

При Международном союзе охраны природы и природных ресурсов создана специальная комиссия по исчезающим видам растений. Она подготовила Международную красную книгу растений, в которую включено 250 таксономических групп.

В Красной книге, изданной на любом уровне (международном, российском, региональном), значительное внимание уделено мерам, направленным на сохранение и увеличение численности включенных в нее организмов. Предусматривается дифференцированный подход к определению охранных мер в зависимости от состояния данного вида растений или

Интенсивно используемые и нарушенные территории (промышленные, транспортные, городские и др.) пока еще занимают сравнительно небольшие площади. Гораздо больше распространены ландшафты с измененными вторичными компонентами природы – пахотные, луго-пастбищные, лесохозяйственные и другие угодья. Эти территории (природно-антропогенные комплексы) частично утратили качества, присущие природным ландшафтам, в частности устойчивость к антропогенным воздействиям. В связи с этим одна из задач охраны природы – разработка мероприятий по повышению устойчивости таких ландшафтов в соответствии с функциональным предназначением этих комплексов (воспроизводство питьевой воды, использование рекреационного потенциала, повышение продуктивности с/х, лесных и промысловых угодий и др.).

В естественных условиях устойчивость ландшафтов и экосистем поддерживается за счет механизма саморегулирования и самовосстановления. Однако в настоящее время в связи с возрастающими антропогенными нагрузками этот механизм во многих случаях уже не срабатывает и системы переходят в неустойчивое, а нередко и в критическое состояние.

Для сохранения механизмов саморегулирования необходимо, чтобы совокупная антропогенная нагрузка на природную среду не превышала самовосстановительный потенциал гео- и экосистем. Для реализации этого требуется переход на такую ступень управления хозяйственной деятельностью, которая предусматривает сбалансированное использование природных ресурсов в соответствии с функциональным назначением природных систем. Первостепенное значение приобретают меры по уменьшению антропогенных нагрузок путем ограничения строительства крупных инженерных объектов, нормирования видов природопользования, предупреждения негативных изменений природных комплексов, разумного применения механизмов защиты, формирования системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ),

меры по сохранению биоразнообразия на всех уровнях (от видового разнообразия флоры и фауны до разнообразия экосистем).

Изменения ландшафтов, связанные с трансформацией их вторичных компонентов (почв, растительность, животный мир), как правило, носят обратимый характер. Для охраны таких ландшафтов используют преимущественно «мягкие» (т.е. основанные на естественных механизмах саморегулирования) формы воздействия на гео- и экосистемы.

**Особо охраняемые природные территории (ООПТ)** – участки суши и водоемов, на которых в установленном законом порядке полностью исключено или ограничено хозяйственное использование природного ландшафта в целом или отдельных его компонентов.

К настоящему времени сложились различные формы ООПТ. Среди них наибольшее распространение получили заповедники, заказники, памятники природы, резерваты, национальные парки.

**Заповедники** – участки территории или акватории со всеми находящимися в их пределах природными объектами, полностью исключенные из всех видов хозяйственного использования, на которых естественные ландшафты сохраняются в ненарушенном состоянии.

**Заказники** – участки территорий или акватории, где постоянно или временно запрещается использование определенных видов природных компонентов (отдельные виды или группы растений, животных, полезных ископаемых).

**Памятники природы** – уникальные или типичные, ценные в научном, культурно-познавательном или эстетическом отношении природные объекты. Обычно они представляют собой небольшие по площади природные комплексы или отдельные объекты естественного или искусственного происхождения (рощи, озера, водопады, пещеры, пруды, старинные парки и т.п.).

**Резерваты** – особо охраняемые природные территории с заповедным или заказным режимом. Термин широко применяется за рубежом. В одних странах по своему назначению и режиму резерваты приближаются к заказникам, в других (Австрия, Финляндия, Швеция и др.) – к заповедникам. По назначению выделяют лесные, болотные, зоологические, ботанические, комплексные резерваты, по режиму – строгие, неполно охраняемые.

**Национальные парки** – территории, исключенные из промышленной и сельскохозяйственной эксплуатации с целью сохранения природных комплексов с особой экологической, исторической и эстетической ценностью и для использования их в рекреационных и культурных целях. В большинстве стран мира национальные парки – основная форма охраны ландшафтов. В нашей стране они стали создаваться в 70-80 гг. XX в.

На основе представления о природоохранной сети возникло понятие о природоохранном (экологическом) каркасе региона. Согласно Е.Ю. Колбовскому (1999), **экологический каркас региона** – это система природных «диких» и культурных ландшафтов, построенная на основе крупных резерватов, соединенных экологическими коридорами, дистанцированная от центров и

осей хозяйственной активности и обеспечивающая экологическую стабильность (относительный гомеостаз) территории соответствующего уровня.

Формирование экологического каркаса связано с созданием сложной сети охраняемых природных территорий, между которыми располагаются антропогенные ландшафты с центрами хозяйственного освоения. Влияние данных центров на природу по мере удаления от них должно уменьшаться вплоть до его полного прекращения.

В настоящее время для защиты среды обитания в каждой стране разрабатывается природоохранное законодательство, в котором присутствует раздел международного права и правовой охраны природы внутри государства, содержащий юридические основы сохранения природных ресурсов и среды существования жизни. Организация Объединенных Наций (ООН) в декларации Конференции по окружающей среде и развитию (г. Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.) юридически закрепила два основных принципа правового подхода к охране природы:

1. Государствам следует ввести эффективное законодательство в области охраны окружающей среды. Нормы, связанные с охраной окружающей среды, выдвигаемые задачи и приоритеты должны отражать реальную ситуацию в областях охраны окружающей среды и ее развития, в которой они будут реализовываться.

2. Государство должно разработать национальное законодательство, касающееся ответственности за загрязнение окружающей среды и нанесение другого экологического ущерба и компенсации тем, кто пострадал от этого.

Из общих принципов правового подхода к охране природы следует, что все государства должны иметь жесткое и одновременно разумное природоохранное законодательство, однако до сих пор у многих членов ООН такого законодательства нет. Например, в России до сих пор нет закона о возмещении вреда, причиненного здоровью людей неблагоприятными воздействиями окружающей среды, связанными с хозяйственной или другой деятельностью.

Основу природоохранного законодательства России составляют:

1. **Законодательные акты** - нормативные правовые акты, принимаемые представительными органами государственной власти. Сюда входят:

- Конституция РФ;
- Федеративные договоры;
- Международные договоры РФ, общепризнанные принципы и нормы международного права;
- Законы, принятые Госдумой и одобренные Федеральным собранием РФ;
- Законы субъектов РФ.

2. Подзаконные акты. Это акты, принимаемые Президентом РФ, Правительством РФ, органами исполнительной власти субъектов РФ.

3. Нормативные документы, разрабатываемые на основе подзаконных актов, к которым относятся различные Правила, Положения, Инструкции. Они устанавливают принципы организации работ по обеспечению охраны окружающей среды.

4. Система государственных стандартов (ГОСТы системы «Охрана природы»), санитарные правила и нормы (СанПиНы), строительные нормы и правила (СНиПы), санитарные нормы (СН).

**Контрольные вопросы и задания:** 1. Изучить организацию охраны природных ресурсов в Российской Федерации; 2. Изучить международное сотрудничество в деле охраны природы; 3. Атмосферный воздух; 4. Водные ресурсы; 5. Земельные ресурсы и недра; 6. Растительный и животный мир; 7. Охрана ландшафтов, заповедных территорий, земель историко-культурного и рекреационного назначения; 8. Правовая основа охраны природных ресурсов.

## Глава 10: Экономика и экология

**Экономика природопользования** – это раздел экономики, изучающий главным образом вопросы экономической оценки природных ресурсов и ущерб от загрязнения среды.

Экономика природопользования должна обеспечивать экономическое обоснование формируемых земельных отношений в процессе рационального использования земель, воспроизводства почвенного плодородия и в целом всей системы антропогенных ландшафтов. Рассматривая общую эффективность от проведения тех или иных мероприятий по организации использования земельных угодий, можно выделить экологическую, экономическую, социальную, технологическую эффективность и др. Экологическая эффективность от организации использования земли может проявляться на разных уровнях. Первичный эффект заключается в снижении отрицательного воздействия человека на окружающую его природную среду, в улучшении ее состояния. Это проявляется в снижении объема загрязнений и концентрации вредных веществ в почве, воде и воздухе, увеличении площади пригодных для использования земель, сокращении уровня шума, загазованности и других негативных воздействий на среду жизнедеятельности человека. Конечный эффект заключается в повышении уровня жизни, продолжительности жизни населения, увеличении эффективности товарного производства и национального богатства страны.

**Абсолютный экономический эффект** организации использования земельных угодий может быть выражен приростом объемов валовой продукции, чистого дохода и прибыли за счет освоения, трансформации и улучшения земель, проектирования природоохранных мероприятий, введения экологически целесообразной системы землевладения и землепользования. Кроме того, этот эффект может быть выражен снижением производственных затрат, экономией (или предотвращением потерь) живого и овеществленного труда, снижением себестоимости продукции отраслей, связанных с использованием земли.

**Относительный экономический эффект** рассчитывают, соизмеряя полученные экономические затраты и размер капитальных вложений. При формировании агроландшафтов, проектировании и введении системы сево-



оборотов, осуществлении комплекса мелиоративных мероприятий этот эффект может быть рассчитан как отношение прироста чистого дохода к размеру капиталовложений. **Капитальным вложениям** относятся единовременные затраты: на создание новых и реконструкцию существующих основных фондов, сокращающих (или предотвращающих) отрицательное влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду (лесные полосы, дороги, гидротехнические сооружения); на мероприятия, непосредственно воздействующие на элементы окружающей среды для улучшения их состояния и не образующие основных фондов (трансформация, улучшение конфигурации участков угодий и т.п.); на модернизацию технологии производства, осуществляемую исключительно для уменьшения неблагоприятного воздействия технологических процессов на агроландшафты и их компоненты (приобретение специальной почвозащитной и мелиоративной техники и др.).

При обосновании устройства территории конкретных сельскохозяйственных землевладений и землепользований более целесообразно рассчитывать относительный экономический эффект (отношение экономии производственных затрат к капиталовложениям на создание элементов устройства территории землевладений и землепользований). Все нормативы и показатели экологического обоснования можно условно разделить на три группы. К первой группе относятся нормы допустимого в течение оговоренного периода времени техногенного воздействия на природные территориальные комплексы и агроландшафты. Эти нормативы следует неукоснительно выполнять на данном этапе развития производительных сил и землепользования, сочетать краткосрочные экономические интересы землевладельцев и землепользователей и долгосрочные эколого-экономические интересы общества в целом. Во вторую группу включена совокупность нормативов и показателей, которые должны быть достигнуты к определенному сроку. Досрочное достижение землевладельцем или землепользователем уровня требований перспективного нормирования должно быть экономически выгодным и приносить дополнительную прибыль. В третью группу входит вся совокупность экологических норм и регламентов, обеспечивающих полное соответствие хозяйственной деятельности условиям экологической безопасности.

К экологическим стоимостным показателям можно отнести: капитальные затраты на осуществление природоохранных мероприятий (строительство гидротехнических сооружений, дорог, посадка лесных полос, создание санитарно-защитных зон, миграционных коридоров и др.); ежегодные издержки на поддержание природоохранных сооружений в рабочем состоянии; уменьшение затрат на медицинское обслуживание людей вследствие улучшения экологической обустроенности агроландшафтов стоимость дополнительной продукции, полученной вследствие увеличения производительности труда и уменьшения потерь рабочего времени из-за болезней; стоимость дополнительной продукции, полученной в результате уменьшения отрицательного воздействия на земельные угодья, воду и воздух антропогенных и природных факторов (эрозии, иссушения, уплотнения почв, загрязнения всех природных ресурсов); стоимость дополнительной продукции, полученной в результате

более тщательного учета микроклиматических условий территорий, их биоклиматического потенциала; стоимость потерь от загрязнения земель химическими, бактериологическими и радиационными веществами; экономическая оценка земель и земельный налог с учетом экологических условий и др.

В соответствии с Положением о возмещении убытков собственникам, владельцам, пользователям и арендаторам земли и потерь сельскохозяйственного производства, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации М 77 от 28.01.93 г., убытки у всех субъектов земельных отношений возникают вследствие изъятия или временного занятия земельных участков, ограничения прав объектов или ухудшения качества земель. Потери сельскохозяйственного производства возникают вследствие изъятия ограничения использования или ухудшения качества сельскохозяйственных земель. Это Положение распространяется на земли всех категорий основного целевого назначения, за исключением тех земель, для которых действующим законодательством установлен иной порядок возмещения потерь. Но при этом Положение не распространяется на случай принудительного выкупа земли у собственников в части возмещения им убытков и упущенной выгоды, а также не регламентирует порядок возмещения ущерба в связи с утратой сельскохозяйственными угодьями природоохранного, оздоровительного рекреационного значения при их предоставлении для несельскохозяйственных нужд.

При изъятии и предоставлении земель для несельскохозяйственных нужд размеры убытков и потерь (землевладельцев, землепользователей и арендаторов) устанавливаются при составлении землеустроительного проекта (землеустроительного дела) на стадии предварительного согласования места размещения объекта и уточняют на стадии изъятия и предоставления земельных участков. Такой землеустроительный проект формирования землепользования несельскохозяйственного назначения включает следующие разделы: размещение земельного участка и объектов строительства; площадь земельного участка, состав предоставляемых и включаемых в санитарную (охранную) или защитную зону земельных угодий и их кадастровая оценка; площадь, состав и кадастровая оценка угодий, предназначенных для размещения объектов, которые переводятся с отводимых под новый объект земель или из санитарной (охранной): или защитной зоны; условия и сроки восстановления нарушенного производства; условия и сроки снятия, хранения (консервации) и использования плодородного слоя почвы; условия и сроки рекультивации земель; размер убытков, включая упущенную выгоду; размер потерь производства; размер земельного налога с предоставляемых земель до изъятия и предполагаемый размер земельного налога после их изъятия; условия и сроки изъятия, занятия и использования предоставляемых земель.

При ограничении собственников земли, землевладельцев, землепользователей или ухудшении качества их земель в результате влияния деятельности предприятий, организаций, учреждений и граждан размеры убытков и потерь землевладельцев и землепользователей устанавливаются при разработке специального землеустроительного проекта. В проекте показаны: площадь, состав

и кадастровая оценка угодий, на которые распространяется ограничение прав пользователей земли или ухудшение качественного состояния их земель; влияние ограничения прав пользователей земли или ухудшения качественного состояния их земель на продуктивность земельных угодий и доходность производства; меры по сокращению или устранению ухудшения качественных характеристик земельных угодий; условия и сроки восстановления нарушенного производства; размер убытков землевладельцев и землепользователей, включая упущенную выгоду; размер потерь производства; размер земельного налога, взимаемого до и после ограничения прав пользователей земли или ухудшения качества их земель. При временном (до трех лет) изъятии земельных участков убытки и потери должны быть возмещены при предоставлении земель в пользование и уточнены после освобождения этих участков. Уточненные размеры убытков и потерь должны быть отражены в акте, составляемом при приемке участка по истечении срока временного пользования (по нормативам и ценам, действующим на момент составления акта).

Расчеты убытков и потерь во всех случаях должны быть согласованы с заинтересованными сторонами и оформлены актом, который регистрирует местная администрация. Споры о размерах возмещения убытков и потерь разрешает суд (арбитражный суд) или третейский суд.

Убытки, причиненные изъятием или временным занятием участков для государственных и общественных нужд, а также ограничением прав пользователей земли (кроме случаев установления охранных зон или округов санитарной охраны вокруг земель природоохранного, природно-заповедного и оздоровительного назначения) или ухудшением качества их земель в результате влияния, вызванного деятельностью предприятий, учреждений, организаций и граждан, подлежат компенсации.

Для определения размера потерь используют планово-картографические материалы, данные почвенных обследований, земельного кадастра и мониторинга земель. Размеры потерь, связанные с изъятием земель, определяют на стадии предварительного согласования места размещения объекта. Если потери выявлены в период строительства или после введения объекта в действие, то их размер определяют на основании фактического воздействия объекта на качество прилегающих сельскохозяйственных угодий. Вместе с тем потери сельскохозяйственного производства не возмещаются в следующих случаях:

- при предоставлении земельных участков для строительства мелиоративных систем на землях сельскохозяйственного назначения; предоставлении естественных кормовых угодий под строительство прудов рыбных хозяйств, рыбопитомников, нерестово-выростных хозяйств и рыбоводных предприятий;

- отводе земель под индивидуальное жилищное строительство в границах населенных пунктов; изъятии земель или ограничении использования земель (при отнесении земельных участков в установленном законодательством порядке к территориям природоохранного, природно-заповедного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения);

- консервации деградированных сельскохозяйственных угодий и земель, загрязненных токсическими промышленными отходами и радиоактивными веществами, в случаях, если виновные в деградации угодий и загрязнении земель юридические лица не установлены, а также в случаях, если виновные лица своевременно выполнили необходимые мероприятия по восстановлению деградированных сельскохозяйственных угодий и реабилитации земель.

Средства, предназначенные для возмещения убытков, причиненных изъятием или временным занятием земельных участков, а также ограничением прав владельцев, собственников и пользователей или ухудшением качества их земель, включая упущенную выгоду, компенсируют те юридические и физические лица, а также государственные органы, которые осуществили изъятие или временное занятие земельных участков.

**Ущерб** – это фактические или возможные экономические и социальные потери, возникающие в результате загрязнения земель. Следует различать ущерб одномоментный (разовый) и перманентный (постоянный), латентный (проявляющихся со временем), ослабевающий и возрастающий со временем, прямой и косвенный, существенный и несущественный (превышающий или не превышающий порога чувствительности экосистем). Кроме того, выделяют эколого-экономический ущерб. Под которым понимают материальные и финансовые потери землевладельцев и землепользователей, производящие в результате неблагоприятных воздействий на землевладения и землепользования их территориально-промышленные комплексы и агроландшафты при несоблюдении утвержденных нормативов и параметров функционирования данной экологической среды.

Наиболее опасен ущерб от загрязнения земель химическими веществами. Порядок определения данного вида ущерба установлен Госкомземом и Министерством природных ресурсов РФ в ноябре 1993 г. Определены правила расчета платы в возмещение ущерба, причиненного загрязнением любых земель почв несанкционированными свалками промышленных, бытовых и других отходов. Сумма ущерба от загрязнения земель взимается с граждан, предприятий, учреждений, организаций и других юридических лиц независимо от их местоположения, организационно-правовых форм и форм собственности, на которых они основаны, включая совместные предприятия. Сумму ущерба взимают на основании исков, которые составляют и предъявляют виновным лицам органы системы Министерства природных ресурсов РФ и Государственного земельного комитета РФ. При наличии нескольких виновных в загрязнении земель иски предъявляют в соответствии с долевым участием каждого виновного в причинении ущерба.

Выплаты по искам за загрязнение земель не освобождают виновных от выполнения мероприятий по охране окружающей природной среды, а также от уплаты штрафов и возмещения причиненного вреда в соответствии с законами «Об охране окружающей природной среды» и «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Земельным кодексом РСФСР и другими законодательными актами. Средства по указанным искам направляют в государственные внебюджетные экологические фонды, кото-

рые рекомендовано использовать для осуществления мероприятий. По консервации загрязненных земель или организации их использования в специальном режиме восстановления, устранения причин дальнейшего их загрязнения, для возмещения убытков и вреда причиненного в результате ухудшения качества земель и ограничения их использования, возмещения потерь сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства, а также на проведение обследований по выявлению загрязненных земель.

Площади, глубину загрязнения земель и концентрацию химических веществ определяют на основании материалов обследования земель и лабораторных анализов, проведенных в соответствии с нормативными и методическими документами, утвержденными или разрешенными для применения Министерством природных ресурсов РФ и Государственным земельным комитетом РФ. Размеры ущерба от загрязнения земель определяют, исходя из затрат на проведение полного объема работ по очистке загрязненных земель. Если эти затраты оценить невозможно, размеры платы за ущерб от загрязнения земель одним или несколькими (от 1 до  $n$ ) химическими веществами (тыс. руб.) рассчитывают по формуле

$$\Pi = \sum_{i=1}^n (H_c S_i K_b K_{a(i)} K_{z(j)} K_r), \quad (1)$$

где  $H_c$  - норматив стоимости сельскохозяйственных земель в регионе, тыс.руб/га. Стоимость земель городов и населенных пунктов определяют органы Государственного земельного комитета РФ и утверждают соответствующие органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации;  $S_i$  - площадь земель, загрязненных химическим веществом  $i$ -го вида, га;  $K_b$  - коэффициент пересчета размера ущерба в зависимости от периода времени необходимого для восстановления загрязненных сельскохозяйственных земель (при продолжительности периода восстановления 1 год  $K_b = 0,9$ );  $K_{a(i)}$  - коэффициент пересчета размера ущерба в зависимости от степени загрязнения земель химическим веществом  $i$ -го вида (от 0 при допустимой степени загрязнения до 2,0 при очень сильной);  $K_{z(j)}$  — коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории  $i$ -го экономического района (от 1,1 до 2,0);  $K_r$  - коэффициент пересчета размера ущерба в зависимости от глубины загрязнения земель (от 1,0 при глубине до 20 см до 2,0 при глубине до 1,5 м).

Степень загрязнения характеризуется пятью уровнями: 1 – допустимый, 2 – слабый, 3 – средний, 4 – сильный, 5 – очень сильный. Под допустимым уровнем загрязнения понимают содержание в почве химических веществ, не превышающее их предельно допустимых (ПДК) или ориентировочно допустимых концентраций (ОДК). При допустимом уровне загрязнения коэффициент  $K_a$  приравнивают к нулю, тогда  $\Pi = 0$  и, следовательно, плата не взимается. Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости на территории Российской Федерации вводят для учета суммарного воздействия, оказываемого загрязняющими веществами на земли. Эти коэффициенты могут быть увеличены решениями органов исполнительной власти респуб-

лик в составе Российской Федерации, краев, областей, автономных образований, городов Москвы и Санкт-Петербурга по представлению соответствующих территориальных органов Министерства природных ресурсов РФ и Государственного земельного комитета РФ следующим образом:

- в зонах экологического бедствия, районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к районам Крайнего Севера, на территориях государственных природных заповедников, национальных природных парков и других особо охраняемых природных территориях, в эколого-курортных регионах, а также на территориях, по которым заключены международные конвенции, – не более чем в 2 раза;

- в городах и населенных пунктах – не более чем в 1,5 раза.

Если данные о допустимом уровне химических веществ, загрязняющих земли, отсутствуют, то ущерб от загрязнения рассчитывают по этой же формуле, однако, для того чтобы определить коэффициент  $K_{a(i)}$ , используют промежуточный показатель

$$Z_c = C_{i \text{ факт}} / C_{i \text{ фон}}, (2)$$

где  $C_{i \text{ факт}}$  – фактическое содержание  $i$ -го токсиканта в почве;  $C_{i \text{ фон}}$  – регионально-фоновое содержание в почве  $i$ -го токсиканта. Под регионально-фоновым содержанием химических веществ понимают их содержание в почвах территорий не испытывающих техногенные нагрузки.

Если  $Z_c < 2, K_{a(i)} = 0$ ; при  $Z_c = 8 \dots 32 K_{a(i)} = 0,6$ ; если  $Z_c > 64, K_{a(i)} = 2,0$ .

При отсутствии данных по фоновому содержанию в почвах неорганических химических веществ фон берется как среднерегionalный для незагрязненной территории и утверждается Министерством природных ресурсов РФ; для органических соединений фоновое содержание в почвах приравнивается к 0,1 ПДК.

Размеры ущерба от загрязнения земель несанкционированными свалками отходов определяют по формуле

$$\Pi = \sum_{i=1}^n H_{n(i)} M_i K_{z(j)} \cdot 25 K_B, (3)$$

где  $H_{n(i)}$  - норматив платы за захламление земель 1 т ( $m^3$ ) отходов  $i$ -го вида, руб. Класс опасности токсичных отходов определяют согласно Временному классификатору токсичных промышленных отходов и Методическим указаниям по определению класса опасности токсичных промышленных отходов;  $H_{n(i)}$  для нетоксичных отходов равен 100...200 руб/т, для токсичных - 2000...14000 руб/т (в ценах 1991 г.) в зависимости от класса токсичности;  $M_i$  - масса (объем) отхода  $i$ -го вида, т,  $m^3$ ,  $K_{z(j)}$  - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории  $j$ -го экономического района; 25 - повышающий коэффициент за загрязнение земель отходами несанкционированных свалок.

В методиках экономической оценки земель в определенной степени учитывается негативное воздействие на плодородие различных антропогенных факторов, а также вводятся ограничения по сельскохозяйственному использованию земель в зонах с особым режимом использования.

Экономическая оценка земель снижается в основном в результате ограничений в сельскохозяйственном использовании земель (а в отдельных случаях и в результате полного запрета на использование). Ценность земель снижается из-за ухудшения почвенного покрова, что может быть вызвано:

- наложением ограничений и запретов на отдельные виды сельскохозяйственной деятельности, выращивание некоторых культур при функционировании на территории сельскохозяйственных предприятий посторонних не-сельскохозяйственных объектов. Например, в зоне ЛЭП запрещены орошение земель, применение отдельных видов сельскохозяйственной техники;

- загрязнением территории (засоление, минерализация и т.п.) и невозможностью ее использования для отдельных сельскохозяйственных культур;

- изменением (нарушением) территориальной организации (прохождение по сельскохозяйственным угодьям линейных объектов ЛЭП, автомобильных и железных дорог, трубопроводов) и возникновением при этом мелкоконтурности, изрезанности препятствиями т.д.;

- нарушением гидрологического режима территории, что приводит к избыточному переувлажнению земель, заболачиванию, подтоплению, иссушению;

- ухудшением физико-химических свойств почв (эрозия, уплотнение, распыление и др.);

- изменением состояния земель в связи с неблагоприятным электромагнитным и радиоактивным влиянием (электролиз, электрофорез, радиационное загрязнение и др.).

Таким образом, воздействие человека на землю часто является негативным, и это влияет на ценность земли. Для оценки такого воздействия подсчитывают ущерб, причиняемый сельскохозяйственному производству, и определяют коэффициент снижения плодородия по формуле

$$K = (П - У) / П, (4)$$

где П - общая стоимость валовой продукции, чистый или валовой доход, которые можно получить на данном участке; У - ущерб, снижение стоимости валовой продукции, чистого или валового дохода.

При определении степени воздействия производства на землю необходимо использовать:

- результаты почвенных обследований, бонитировки почв, контроля за урожайностью сельскохозяйственных культур;

- рассчитанное снижение или увеличение стоимости валовой продукции, валового и чистого дохода (или коэффициенты) в результате воздействия того или иного фактора;

- зависимости результативных показателей сельскохозяйственного производства от различных факторов;
- материалы агроэкологического, природно-сельскохозяйственного зонирования территории и др.

Дать экономическую оценку земель, где разрешено ведение сельскохозяйственного производства с ограничениями, можно по общей методике с учетом понижающего коэффициента (из-за невозможности распашки, орошения, осушения, применения удобрений и пестицидов, использования отдельных видов сельскохозяйственной техники). Коэффициент может быть рассчитан с учетом снижения урожайности (валовой продукции, дохода) или роста производственных затрат при существующих ограничениях по сравнению с аналогичным средним (или максимально возможным) показателем.

В общем виде дать экономическую оценку земель участков с ограничениями в их использовании, а также подверженных различным негативным воздействиям, можно по формуле

$$O_i^{\text{огр}} = O_i \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m K_{ij}, \quad (5)$$

где  $O_i$ - общая экономическая оценка земель (бонитировка почв)  $i$ -го участка;  $K_{ij}$  - коэффициент снижения плодородия  $i$ -го участка в результате  $j$ -го ограничения или негативного воздействия.

Аналогично необходимо учитывать влияние землевладений и землепользований на экологическую ситуацию путем расчета земельного налога. Земельный налог, взимаемый с сельскохозяйственных предприятий, будет зависеть не только от площади сельскохозяйственных угодий, но и от наличия на территории зон с особым режимом использования земель. Целесообразно по каждому сельскохозяйственному предприятию вычислять коэффициент земельного налога с учетом наличия земель с особым правовым режимом использования по формуле

$$K_{з.н} = (S_1 K_1 + \dots + S_n K_n) / \sum S, \quad (6)$$

где  $S_1 \dots S_n$ - площадь земель сельскохозяйственного предприятия, находящаяся в зонах с особым правовым режимом использования;  $K_1 \dots K_n$  - поправочные коэффициенты к ставкам земельного налога для предприятий, находящихся в зонах с особым правовым режимом использования земель;  $S$  - общая площадь предприятия.

Площадь сельскохозяйственных угодий (земли под многолетними насаждениями, пастбища, сенокосы), попавших в зоны с особым правовым режимом, пересчитывают с помощью коэффициентов в площадь условной пашни.

Полученные по каждому сельскохозяйственному предприятию коэффициенты  $K_{з.н}$  следует использовать для расчета средневзвешенного земельного налога в расчете на 1 га условной пашни по району:



$$ЗН_c = \sum ЗН_p / K_{зн}^1 S_1 + \dots + K_{зн}^n S_n, (7)$$

где  $\sum ЗН_p$  - сумма земельного налога по району; руб.;  $K_{зн}^1, \dots, K_{зн}^n$  - коэффициенты, вводимые в ставку земельного налога для определения суммы земельного налога по сельскохозяйственному предприятию;  $S_1, \dots, S_n$  - площади условной пашни сельскохозяйственных предприятий района, га.

Зная средневзвешенный земельный налог в расчете на 1 га условной площади пашни в районе, можно определить сумму земельного налога по каждому сельскохозяйственному предприятию:

$$ЗН_i = K_{з.н}^1 S_i ЗН_c. (8)$$

Суммы земельного налога по каждому сельскохозяйственному предприятию рассчитывается дифференциально, так как отдельные предприятия могут не соблюдать правовой режим использования земель в соответствующей зоне. В таком случае понижающие коэффициенты по той зоне, где сельскохозяйственные предприятия нарушают охранный режим использования земель, не будут учитываться.

Это касается земель населенных пунктов, используемых гражданами для ведения личного подсобного хозяйства, коллективного садоводства и огородничества, а так же земель используемых предприятиями, организациями, учреждениями для промышленных, транспортных и других нужд. В этих случаях также необходима дифференциация ставок земельного налога с учетом расположения в зонах с особым правовым режимом использования земель.

Дифференциация ставок земельного налога предполагает компенсацию потерянного нормативного дохода в результате ограничения хозяйственной деятельности субъектов права пользования владения или собственности земель, находящихся в зонах с особым правовым режимом использования. При этом также следует учитывать расходы собственников и пользователей участков, находящихся на землях с особым правовым режимом, на поддержания территории, в ставку земельного налога входят повышающие коэффициенты, что должно стимулировать соблюдение правового режима использования земель соответствующей охранной зоны.

В то же время субъекты права пользования, владения или собственности, которые ущемлены в режиме использования земель или ощущают определенные ухудшения своих условий из-за нарушений другим субъектом режима использования земель, могут быть частично освобождены от уплаты земельного налога, при расчете для них вводятся понижающие коэффициенты.

Если предприятие расположено в зоне влияния нескольких факторов (водоохранная зона, зона охраны памятников и др), то рассчитывают интегральный коэффициент, учитывающий влияние всех зон:

$$K_{и} = K_1 + K_2 + \dots + K_n, (9)$$

где  $K_1 \dots K_2$  - коэффициенты к ставкам земельного налога предприятий, организаций и учреждений, находящихся в соответствующих зонах с особым правовым режимом использования земель.

Плата за землю не только пополняет местный бюджет, но и выступает в качестве меры экономического поощрения (или принуждения) по отношению к предприятиям, принимающим (или не принимающим) прямое участие в реализации региональных программ развития и осуществляющим природоохранную и социально-культурную деятельность, а также к предприятиям и организациям, деятельность которых имеет приоритетный характер для города или района. Для этого можно ввести шкалу коэффициентов к ставкам земельного налога пропорционально классу пользы или вредности того или иного предприятия. Кроме того, необходимо учитывать отрицательное воздействие предприятий, приводящее к деградации прилегающих территорий

Шкала оценки экологического влияния предприятий должна быть построена с учетом класса вредности предприятия, размера санитарно-защитной зоны, затрат на мероприятия, необходимые для обеспечения экологической безопасности производства. Коэффициенты могут быть пересмотрены или исключены после того, как предприятие перейдет на безотходную технологию, обеспечит очистку выбросов.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. Какие разделы входят в состав землеустроительных проектов по формированию землепользований несельскохозяйственного назначения?
2. Какие разделы входят в состав землеустроительных проектов при ограничении прав субъектов земельных отношений или ухудшении качества их земель?
3. Каков порядок определения и возмещения убытков?
4. Каков порядок установления и возмещения упущенной выгоды?
5. Опишите порядок установления и возмещения потерь сельскохозяйственного производства.
6. Как подсчитывают ущерб от загрязнения земель?
7. Как рассчитывают штраф за ущерб от загрязнения земель химическими веществами?
8. Как рассчитывают земельный налог с учетом экологических факторов?
9. Что понимают под термином природопользование?
10. Каковы взаимоотношения экологии и экономики на разных этапах развития общества?

## ***Раздел 2. Методические рекомендации для выполнения расчётно-графической работы***

### ***Введение***

Целью РГР является практическое осмысление теоретических знаний, развитие навыков работы с источниками информации, освоение методов научного анализа проблем природопользования, оценки антропогенной нагрузки и картографирование.

### ***1 Структура расчётно-графической работы***

Программой курса «Экология землепользования» предусматривается самостоятельная работа, которая заключается в написании расчётно-графической работы по предложенной теме.

Объём работы определяется её содержанием, но, в среднем, составляет 20-25 страниц машинописного текста.

Структура работы должна быть представлена вводной частью (0,5 – 1 стр.), двумя - тремя разделами и заключением. К пояснительной части записки прилагается картосхема объекта исследования с соответствующей пояснительной нагрузкой, список исходных материалов, список информационных источников, составленный в соответствии с общими требованиями.

### ***2 Темы расчётно-графической работы (РГР)***

1. Оценка техногенного воздействия на земельные ресурсы региона (территориальные особенности проявлений техногенеза).
2. Анализ экологической обстановки населенного пункта или города, факторы и механизмы формирования.
3. Отраслевые особенности землепользования региона.
4. Экологические аспекты использования земельных ресурсов в регионе.

Последовательность подготовительных действий для написания расчётно-графической работы:

#### ***1. Выбор темы РГР***

Выбор темы РГР осуществляется обучающимся по следующей схеме:

Из представленной ниже таблицы 1 в соответствии с первой буквой фамилии выбирается номер темы.

Таблица 1

Первая буква фамилии	Номер темы
А – Д	1
И – М	2
Н – С	3
Т – Я	4

Например, **К**алугин – первая буква – К, которой соответствует номер темы

2: «Анализ экологической обстановки населенного пункта или города, факторы механизмы формирования».

### **2. Выбор региона**

Выбор региона для исследования по выбранной теме производится по первым буквам имени или отчества обучающегося.

Например, Игорь Матвеевич – первые буквы И и М. На эти буквы по желанию могут быть выбраны регионы: Приморский край, Хабаровский край, Сахалинская обл., Камчатский край и т.д.

### **3. Выбор объекта исследования в регионе**

Выбор объекта исследования для выбранной темы выполняют, используя таблицу 2: Например: из первых двух действий была выбрана тема 3: «Отраслевые особенности землепользования». Для выбора объекта исследования из таблицы по первой букве фамилии, имени или отчества выбирается отрасль исследования. Например, Калугин Игорь Матвеевич.

Таблица 2

Отрасль	Начальная буква фамилии, имени или отчества студента
Нефтедобывающая	А, Б, В
Угледобывающая	Г, Д, Е
Добыча железных руд и руд цветных металлов	Ж, З, И

Теплоэнергетика, электроэнергетика	К, Л, М,
Черная и цветная металлургии	Н, О, П,

Продолжение таблицы 2

1	2
Химическая промышленность	Р, С, Т,
Машиностроение и металлообработка	У, Ф, Х
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленности, промышленность строительных материалов	Ц, Ч, Ш, Щ
Пищевая промышленность и отрасли сельского хозяйства	Э, Ю, Я

В таблице 2 выбираем отрасль, которая соответствует первым буквам: К, И, М– это: Теплоэнергетика, электроэнергетика или Добыча железных руд и руд цветных металлов.

По результатам исследований в регионе делаем выбор отрасли для более детального исследования региона в области данной отрасли.

**4. Исследование использования земельных ресурсов в регионе, особое внимание и освещение землепользования под объектами выбранной отрасли в регионе.**

**5. Разработка плана работы для выбранной темы РГР**

Для выбранной темы расчётно-графической работы, региона исследования по теме, отрасли исследования в регионе, земельных ресурсов как объекта исследования в регионе разрабатывается план расчётно-графической работы.

Последовательность рассмотрения материалов исследования во всех предлагаемых темах РГР единая и начинается с рассмотрения географического местоположения региона, его природных, экономических, социальных и экологических характеристик, это соответствует первому разделу РГР.

**Второй раздел РГР** содержит исследования, относительно выбранных ранее объектов – это отрасли и земельных ресурсов в регионе.

**Третий раздел** - соответствует исследованиям и расчётам, выполненным согласно поставленной задачи в теме РГР.

Далее рассмотрим пример составления плана расчётно-графической работы, например для темы 1.

**План расчётно-графической работы для темы 1: «Оценка техногенного воздействия на земельные ресурсы региона (территориальные особенности проявления техногенеза)»**

План

Введение

Раздел 1. Приморский край
Раздел 2. Основные отрасли и природные ресурсы Приморского края
Раздел 3. Оценка техногенного воздействия на земельные ресурсы Приморского края
Заключение
Библиографический список
Приложение

Так как целью данной работы является оценка территориальных особенностей проявлений техногенеза через исследование структуры техногенного воздействия на компоненты ландшафта, то в третьем разделе рассматриваются следующие вопросы:

1. Характеристика ландшафтной структуры региона. Этот этап работы должен сопровождаться составлением карто-схемы природно-территориальных комплексов (ПТК) или ландшафтов региона.

2. В пределах каждого выделенного природно-территориального комплекса

(ландшафта) выявляются и исследуются источники техногенного воздействия (в нашем случае на уровне отраслей хозяйства региона). Для этого на ПТК заполняется таблица 4:

3. В первом столбце (1) перечисляются отрасли, предприятия которых являются источниками техногенного воздействия в регионе.

Таблица 4 - Источники техногенного воздействия на уровне отраслей хозяйства Приморского края

Источники техногенного воздействия	Компоненты ландшафта (ПТК)								сумма
	Литологич. фундамент	рельеф	Поверхн. воды	Подземн. воды	почвы	фитоценозы	зооценозы	Атмосф. воздух	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

В столбцах 2-9 оценивается техногенное воздействие перечисленных отраслей на компоненты ландшафта. Оценка производится по следующим факторам:

Характер воздействия (в столбцах проставляются соответствующие значки):

- Интоксикация (химическое загрязнение) – И.
- Физическая детериорация (загрязнение) – Ф.
- Тепловая детериорация – Т.
- Радиоактивная детериорация – Р.
- Деструкция (разрушение) – Д.

Интенсивность воздействия. Оценивается по 4- балльной шкале:

- Сильное воздействие – 3.
- Среднее воздействие – 2.
- Слабое воздействие – 1.
- Воздействие отсутствует – 0.

По виду воздействия:

- прямое воздействие –ПВ.
- косвенное воздействие –КВ.

Таким образом, оценка техногенного воздействия складывается из трех составляющих и имеет вид индекса, который проставляется в соответствующих графах (пример заполнения таблицы 4 представлен ниже: ПВ(Ф,Т), (3)).

3. Далее, на основе результатов таблицы 4, определяется отраслевая и территориальная структура техногенного воздействия на земельные ресурсы следующим образом:

1) суммируем результаты оценки (баллы) по столбцам (по компонентам ландшафта) в пределах строки (графа 10). Далее по полученной сумме баллов ранжируем результаты всех строк по убыванию и получаем перечень источников техногенного воздействия, оказывающих наибольшее техногенное воздействие на земельные ресурсы;

2) далее делаем выводы об отраслевой структуре техногенного воздействия;

3) суммируем результаты оценки по строкам в пределах столбца.

Ранжируем результаты по убыванию, с помощью чего определяем компоненты ландшафта, в наибольшей степени подверженные техногенному воздействию. Это дает представление о вертикальной структуре техногенного воздействия.

Пример заполнения таблицы 4

Источники техногенного воздействия	Компоненты ландшафта (ПТК)								сумма
	Литоло-гич. фундамент	рельеф	Поверхн. воды	Подземн. воды	почвы	фитоценозы	зооценозы	Атмосф. воздух	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нефтяная промышленность	ПВ 1	ПВ П 1	ПВ И,Д, Ф 2	КВ 1	ПВ,К В И,Д 1	КВ 2	КВ,П В 2	ПВ И,Ф 3	13
Медеплавильная промышленность			ПВ И,Т, Ф	КВ 1	КВ 2	КВ 2	КВ 1	ПВ И,Ф 3	11





Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			2						
Овощеводство			КВ 1	КВ 0	ПВ ДИ 2	ПВ Д 3	КВ 1		7
сумма	1	1	5	2	5	7	4	6	31

Для определения территориальной структуры техногенного воздействия необходимо суммировать строки в таблице по каждому земельному участку(природно-территориальному комплексу – ПТК) (общий индекс воздействия на ПТК) и проранжировать результаты.

Далее по завершении практических, расчётных исследований, студент приступает к формированию заключения по РГР.

Заключение

В заключении делают выводы по выполненному исследованию в регионе в целом.

***Пример составления плана для темы 3: «Отраслевые особенности землепользования»***

Целью данной работы является раскрытие отраслевых особенностей землепользования в регионе. Для исследования выбирается одна из отраслей материального производства (в промышленности, в лесном или в сельском хозяйстве). Предлагается отразить влияние различных природных факторов на размещение и территориальную организацию производств данной отрасли, описать специфику техногенного воздействия предприятий выбранной отрасли на различные компоненты ландшафта, оценить потенциал устойчивости к нему различных ландшафтов в регионе.

Для раскрытия темы 3 рекомендуется следующий план:

План

Введение

Раздел 1. Сахалинская область

Раздел 2. Основные отрасли и земельные ресурсы Сахалинской области

Раздел 3. Отраслевые особенности землепользования Сахалинской области

Заключение

Библиографический список

Приложение

Для третьего раздела предусматривается рассмотрение следующих вопросов:

1. Краткая социально-экономическая характеристика выбранной отрасли в регионе. Место в хозяйственном комплексе страны, основные виды продукции и ее потребители, основные технологические стадии производства, используемые ресурсы, структура и виды отходов производства.

2. Влияние природных факторов (климатических, геологических, биотических, гидрологических и пр.) на размещение предприятий выбранной отрасли региона.

3. Структура техногенного воздействия предприятий отрасли на компоненты ландшафта. Анализируется техногенное воздействие на каждый компонент ландшафта региона. Оценка производится по следующим факторам:

- характер воздействия: интоксикация (химическое загрязнение), физическая детериорация (физическое загрязнение), тепловая детериорация, радиоактивная детериорация, деструкция, пейоризация (визуальное разрушение);
- интенсивность воздействия;
- вид воздействия: прямое и косвенное воздействие.

Затем выявляются компоненты ландшафта, в наибольшей степени

подвергающиеся воздействию данной отрасли. Результаты анализа представляются в виде таблицы 4 (см. Тема 1, пример заполнения таблицы 4).

Рассматриваются отраслевые особенности землепользования в условиях представленных ландшафтов.

По результатам исследований составляется заключение.

***Пример плана для темы 4: Экологические аспекты использования земельных ресурсов в Камчатском крае***

План

Введение

1. Камчатский край

2. Основные отрасли и земельные ресурсы Камчатского края

3. Экологические аспекты использования земельных ресурсов Камчатского края

Заключение

Библиографический список

Приложение

Первые два раздела содержат общую информацию о регионе исследования.

В третьем разделе студент рассматривает подробно земельные ресурсы региона: дается общая количественная и качественная характеристика земель, их распределение в рамках исследуемого региона, степени освоенности, характера и интенсивности использования.

1. Исследуются социально-экономические и экологические функции земельных ресурсов.

2. Оценивается степень рациональности использования земельных ресурсов.

3. Дается характеристика экологических последствий использования земельных ресурсов по отраслям хозяйствования.

Рассчитывается коэффициент антропогенной нагрузки на земельные ресурсы в регионе.

Коэффициент антропогенной нагрузки показывает, насколько сильно влияет человеческая деятельность на состояние окружающей природной среды и вычисляется по формуле:

$$K_{a.n.} = \frac{\sum P \times B}{\sum P},$$

где: P – площадь земель с соответствующим уровнем антропогенной нагрузки, га;

B – балл, соответствующий площади с определенным уровнем антропогенной нагрузки.

Расчет коэффициента антропогенной нагрузки в таблице 5.

Таблица 5 - Оценка территории по антропогенной нагрузке (пример)

Степень антропогенной нагрузки	Балл Б	Группы земель, соответствующие степени антропогенной нагрузки и баллу оценки	Площадь земель, P (га)	P × B
1	2	3	пример	пример
Высокая	5	Земли промышленности, транспорта, населенных пунктов, дороги	79,02	395,10
Значительная	4	Пашня, многолетние насаждения, огороды	1057,62	4230,48
Средняя	3	Культурные, кормовые угодья, залуженные балки, пастбища и сенокосы	344,49	957,39
Незначительная	2	Лесополосы, кустарники, леса, болота, водные объекты	133,60	267,20
Низкая	1	Микрозаповедники	54,30	54,30

Расчет показывает, какой балл в соответствии с классификацией в таблице 5 имеет анализируемая территория.

Далее проводят оценку интенсивности использования земельных ресурсов.

Земли по их интенсивности и пригодности к использованию делятся на:

1) земли пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур без особых, либо с минимальными ограничениями – интенсивно используемые угодья (пашня);

2) земли, малопригодные для возделывания сельскохозяйственных культур, вследствие неустраняемых ограничений по условиям литологии почвообразующих пород, рельефа и весьма ограниченных возможностей адаптации - менее интенсивно использованные угодья (многолетние насаждения, сенокосы, пастбища).

3) земли, непригодные для возделывания из-за неустраняемых ограничений и незначительных возможностей адаптации – не интенсивно используемые угодья (кустарники, болота, под водой).

4) нарушенные земли, природные особенности (свойства) земель практически не используются, видоизмененные – под дорогами, каналами, застроенные территории, овраги.

Определение наличия разных видов угодий (по интенсивности использования) в таблице 6.

По результатам расчетов угодий в таблице делаются выводы наличия и интенсивности пользования земель территории в регионе.

и в заключении проводится анализ существующих организационно-правовых и экономических мер для рационального использования земельных ресурсов в регионе.

Таблица 6 - Оценка интенсивности использования угодий

Название угодья	Площадь, га			
	интенсивно используемые	менее используемые	не используемые	нарушенные
Пашня	1347,65			
Многолетние насаждения		14		
Сенокос		239,5		
Пастбища		178,4		
Кустарник			28,05	
Под дорогами				9,64
Болота			48,2	
Овраги, карьеры				53,7
Под водой			8,56	
Итого	1347,65	417,9	84,81	63,34

### ***Требования к оформлению пояснительной записки расчётно-графической работы (РГР)***

Написание реферативной части пояснительной записки является одной из важных форм самостоятельной учебной деятельности. Обучающиеся чаще всего испытывают трудности при формулировании цели и задач работы, составлении плана работы, что приводит к нарушению структуры работы.

В процессе работы над РГР можно выделить 4 этапа:

- 1) вводный – выбор темы, работа над планом и введением;
- 2) основной – выполнение исследований и расчётов, и заключением РГР;
- 3) заключительный этап – оформление РГР;
- 4) защита РГР (в виде представления презентации).

Введение единых требований к форме, структуре работы, составленной с учетом пожеланий коллег, должно создать у студентов четкое представление о РГР как письменном аттестационном испытании и о способах работы над темой.

Структура РГР включает в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- содержание (разделы и параграфы);
- заключение;
- список литературы и информационных источников;
- приложение.

#### ***Работа над введением***

*Введение* – одна из составных и важных частей пояснительной записки.

При работе над введением необходимо опираться на навыки, приобретенные при написании изложений и сочинений. В объеме реферата введение, как правило, составляет 1-2 машинописные страницы. Введение обычно содержит вступление, обоснование актуальности выбранной темы, формулировку цели и задач РГР, краткий обзор литературы и источников по проблеме, историю вопроса и вывод.

*Вступление* – это 1-2 абзаца, необходимые для начала. Желательно, чтобы вступление было ярким, проблемным, а, возможно, тема реферата потребует того, чтобы начать, например, с изложения какого-то определения, типа «земельные ресурсы – это...».

*Обоснование актуальности выбранной темы* – можно и нужно связать тему РГР с современностью.

*Краткий обзор литературы и источников по проблеме* – в этой части работы над введением необходимо охарактеризовать основные источники и литературу, с

которой автор работал, оценить ее полезность, доступность, высказать отношение к этим книгам и другим информационным источникам.

История вопроса – это краткое освещение того круга представлений, которые сложились в науке по данной проблеме и стали автору известны.

*Вывод* – это обобщение, которое необходимо делать при завершении работы над введением.

### ***Требования к содержанию пояснительной записки РГР***

Содержание РГР должно соответствовать теме, полно ее раскрывать. Все рассуждения нужно аргументировать. Пояснительная записка показывает личное отношение автора к излагаемому материалу. Следует стремиться к тому, чтобы изложение было ясным, простым, точным и при этом выразительным. При изложении материала необходимо соблюдать общепринятые правила:

- не рекомендуется вести повествование от первого лица единственного числа (такие утверждения лучше выражать в безличной форме);
- при упоминании в тексте фамилий обязательно ставить инициалы перед фамилией;
- каждый раздел начинается с новой страницы, а каждый параграф начинается с новой строки;
- при изложении различных точек зрения и научных положений, цитат, выдержек из литературы, необходимо указывать источники, т.е. приводить ссылки.

### ***Работа над заключением***

Заключение – самостоятельная часть РГР. Оно не должно быть переложением содержания работы. Заключение должно содержать:

- основные выводы в сжатой форме;
- оценку полноты и глубины решения тех вопросов, которые вставали в процессе изучения темы.

Объем 1-2 машинописных или компьютерных листа формата А 4.

### ***Оформление приложения***

Приложение помещается после заключения и включает материалы, дополняющие основной текст пояснительной записки РГР. Это могут быть таблицы, карты, планы, схемы, фрагменты источников, иллюстрации, фотоматериалы, словарь терминов, афоризмы, изречения, рисунки и т.д.

## План-график работы над РГР

Этапы работы	Содержание работы студента	Форма отчетности студента	Срок исполнения	Содержание работы преподавателя
1. Вводный	Выбор темы РГР поиск и ознакомление с литературой, формулирование цели и задач работы, составление плана	Вариант плана, цель и задачи работы, список литературы		Консультация, коррекция деятельности, проверка плана РГР и списка литературы
2. Основной	Работа над основным содержанием и заключением РГР	Краткие тезисы, подробный план работы, черновые записи		Устное собеседование, индивидуальная консультация, коррекция
3. Заключительный	Оформление пояснительной записки и расчётно-графической её части	Завершённая работа		Проверка, рецензирование работы, возврат РГР
4. Защита РГР	Подготовка к защите	Защита РГР		Принятие защиты РГР



## Литература

1. Боголюбов С.А. Земельное право: учебник / С.А. Боголюбов и др. - М.: Проспект, 2007.- 400 с.
2. Варламов А.А. Земельный кадастр: в 6 т. Т. 2 Управление земельными ресурсами: учебники и учебные пособия для студентов высш. учебных заведений /А.А. Варламов. - М.: КолосС, 2005.- 527 с.
3. Варламов А.А. Экология землепользования и охрана природных ресурсов: учебник/ А.А. Варламов, А.В. Хабаров. - М.: Колос, 1999.- 159 с.
4. Вишняков Я.Д. Экология и рациональное природопользование: учебное пособие для вузов / Я. Д. Вишняков [и др.]; под ред. Я. Д. Вишнякова. — Москва: Академия, 2013. — 377 с.: ил. — Высшее образование.
5. Волков С.Н. Землеустройство: Т. 1. Теоретические основы землеустройства: учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений /С.Н. Волков. – М.: КолосС, 2001.- 496 с.
6. Полищук О.Н. Основы экологии и природопользования: учебн. пособие / О.Н. Полищук. - СПб.: Проспект Науки, 2011. – 144 с.
7. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 25.10.2001, № 136(с изм. и доп. на 25.10.2001).- М.: Эксмо, 2005.- 109 с.
8. Российская Федерация. Законы. О государственном кадастре недвижимости: федер. закон от 24.07.2007, № 221-ФЗ// Правовая система «Гарант».
9. Страхова, Н.А. Экология и природопользование: учеб. пособие / Н.А. Страхова, Е.В. Омельченко. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2007. – 252 с.
10. Экологические аспекты использования природных ресурсов и охрана окружающей среды: учеб. пособие / под ред. Н.Н. Агапова. – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2005.
11. Экология и экономика природопользования: учебник для студ. вузов / под ред. Э.В. Гирусова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. – 2007. – 591 с.

Наумова Татьяна Владимировна

Кудрявцева Тамара Леонидовна

Экология землепользования: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2015 г. Формат 60X90 1/16. Бумага писчая.

Печать офсетная. Уч. – изд. л. \_\_\_\_ . Тираж \_\_ экз. Заказ \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т. Блюхера, 44.

Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

692500, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8.