

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГОУ ВПО Иркутская государственная сельскохозяйственная  
академия

Кафедра Землеустройства, кадастров  
и сельскохозяйственной мелиорации

Афони́на Т.Е.  
Понома́ренко Е.А.

**Мониторинг и кадастр природных ресурсов**

*Учебное пособие*

**Иркутск 2014**

УДК 504.064.36+502:330.15(075.8)

А 946

ББК 201я73

Мониторинг и кадастр природных ресурсов: учебное пособие. –  
**Иркутск: ИрГСХА, 2014. – 213 с.**

*Утверждено на заседании научно-методического Совета ИрГСХА  
протокол № 3 от «25» ноября 2013 г.*

Авторы:

Афони́на Т.Е. – д.г.н, профессор

Пономаре́нко Е.А. - к.б.н, доцент

Рецензенты: Матвеева Н.В., к.б.н., доцент кафедры агроэкологии, агрохимии,  
физиологии и защиты растений ИрГСХА  
Солодянкина С.В. к.г.н., н.с., Институт географии СО РАН

В учебном пособии для самостоятельной работы изложены основные понятия мониторинга и кадастра природных ресурсов, а также подробно рассмотрены вопросы природопользования, для чего ведется мониторинг и кадастр природных ресурсов, современное состояние, и рациональное использование природных ресурсов. Основное внимание уделено основам экологического нормирования, назначению мониторинга природной среды, методам наблюдения и анализа состояния экосистем. Описываются особенности кадастров природных ресурсов. Пособие раскрывает основные вопросы по улучшению и восстановлению природных комплексов, дает возможность ориентироваться в нормативах качества окружающей среды, проводить экологическую оценку территорий.

Пособие представляет интерес для магистров, бакалавров направлений землеустройство, кадастры, охрана окружающей среды, экология, ландшафтоведение и др., а также для преподавателей и всех интересующихся вопросами природопользования, мониторинга и кадастра природных ресурсов.

© Иркутская государственная  
сельскохозяйственная  
академия, 2014

## Содержание

Введение	5
Раздел 1. Природные ресурсы	7
1.1 Понятие «природные ресурсы»	7
1.2 Классификация природных ресурсов	13
1.3 Природно-ресурсный потенциал	28
Раздел 2. История развития и современное состояние природопользования.	32
Раздел 3. Природопользование и глобальные проблемы человечества	39
3.1 Виды и принципы природопользования	39
3.2 Загрязнение окружающей природной среды	56
3.3. Экологические кризисы и катастрофы	63
3.4 Приемы устранения влияния негативных процессов	68
3.5 Правовое законодательство в области природопользования, нормирования и охраны окружающей природной среды	71
Раздел 4. Основы экологического нормирования	80
4.1 Понятия о нормировании: ПДК, ПДС, ПДВ, ОБУВ, ОВОС.	80
4.2 Система контролирующих показателей в охране окружающей природной среды	90
Раздел 5. Кадастры природных ресурсов.	94
5.1 Понятие, назначение и задачи кадастров природных ресурсов	94
5.2 Виды кадастров	101
Раздел 6. Мониторинг природных ресурсов	127
6.1 Определение понятий «мониторинг»,	

«экологический мониторинг». Объективные причины для возникновения мониторинга	127
6.2 Структура и содержание мониторинга природных ресурсов. Основные требования к осуществлению мониторинга	132
6.3 Виды мониторинга природных ресурсов	133
6.4 Методы мониторинга	140
6.5 Мониторинг основных природных ресурсов	148
Раздел 7. Организация рационального природопользования	197
Заключение	209
Список литературы	211

## Введение

Преобразующее воздействие человеческого общества на природу неизбежно, оно усиливается по мере роста численности населения, развития научно-технического прогресса, увеличения числа природных ресурсов, вовлекаемых в хозяйственный оборот. Антропогенный пресс на естественные природные ландшафты Земли растет. В конце 20 века мировая экономика всего за один день создавала такой же валовой продукт, который к началу того же 20 века был достигнут человечеством за весь предыдущий исторический период развития. Это значит, что объем хозяйственной деятельности за последнее столетие возрос в сотни раз, что отражается на деградации природных комплексов на обширных участках планеты, поставив вопрос сохранения природы и жизни самого человека в ряд самых приоритетных. Уничтожение лесных массивов, истощение биологических и минеральных ресурсов, масштабное загрязнение рек, озер, подземных вод, морских акваторий, атмосферного бассейна, разрушение почв и уменьшение площади сельскохозяйственных угодий приняло глобальный характер, вплоть до гибели человеческой популяции. Понимание общих причин деградации природной среды пришло только в самое последнее время и в полной мере осознано далеко не всеми. Трудности заключаются в том, что последствия антропогенного воздействия на природу не всегда очевидны и часто проявляются через десятилетия, а теоретические основы рационального природопользования и охраны природы были разработаны учеными из разных стран лишь к середине 20 века.

Естественно, что наряду с социальными и научными преобразованиями в обществе должны совершенствоваться различные виды наблюдения, за окружающей природной средой, контролем и ее охраной.

Данное учебное пособие позволит заложить у студентов основы знаний о мониторинге и кадастре природных ресурсов, нормах и правовых аспектах управления природными ресурсами и взаимодействия природы и общества,

естественных природных колебаниях, и изменениях состояния среды, и даст возможность:

1) оценить показатели состояния функциональной целостности экосистем и среды обитания человека;

2) выявить причины изменения этих показателей и оценить последствия таких изменений, а также определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются;

3) создать предпосылки для определения мер по исправлению создающихся негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб окружающей природной среде.

Основное внимание в настоящем пособии уделяется основным понятиям мониторинга и кадастра природных ресурсов, а также подробно рассмотрены вопросы природопользования, и на основе этих вопросов раскрывается современное состояние, и особенности рационального использования природных ресурсов. Также в учебном пособии приводятся методы государственного регулирования природопользования и нормативно - законодательные акты управления природными ресурсами.

**Задачами** учебного пособия являются:

- изучение мониторинга природных ресурсов, его место и значение в системе информации о состоянии природных ресурсов и природопользовании;

- принципы ведения мониторинга и кадастров природных ресурсов, структура мониторинга природных ресурсов;

- основные источники и виды природных ресурсов и их классификация;

- понятие, виды и классификация природопользования;

- понятие о нормировании в природопользовании;

- изучение методов наблюдения мониторинга природных ресурсов.

Учебное пособие «Мониторинг и кадастр природных ресурсов» раскрывает основные принципы природопользования, основы экологического нормирования, дает подробную классификацию природных ресурсов и показывает особенности мониторинга и кадастра природных ресурсов, развивает умение анализировать и оценивать изменения параметров окружающей среды, возникающие под воздействием деятельности человека.

## **Раздел 1. Природные ресурсы**

### **1.1 Понятие «природные ресурсы»**

В географической энциклопедии *природные ресурсы определяют как элементы природы, используемые в народном хозяйстве, которые являются средствами существования человеческого общества это почвенный покров, полезные дикие растения, животные, полезные ископаемые, вода (для водоснабжения, орошения, промышленности, энергетики, транспорта), благоприятные климатические условия (главным образом тепло и влага), энергия ветра.*

Более общим является определение, данное А. А. Минцом: *«естественные ресурсы это тела и силы природы, которые на данном уровне развития производительных сил и изученности могут быть использованы для удовлетворения потребностей человеческого общества в форме непосредственного участия в материальной деятельности».*

Другими словами *природные ресурсы - это компоненты природной среды, которые на данном уровне развития производительных сил используется или могут быть использованы в качестве средств производства и предметов потребления.*

Под природными ресурсами понимают: земли и недра, растительный и животный мир, лесные и водные ресурсы, воздушный бассейн и климат, т.е. все то, что окружает человека и формирует внешние условия его

созидательной деятельности. Наличие и разнообразие природных ресурсов во многом определяет возможности хозяйственного механизма. В силу этого наряду с трудом, капиталом, наукой, предпринимательской способностью природные ресурсы являются одним из экономических ресурсов, которые человек использовал для удовлетворения своих потребностей. Однако человек всегда использовал природные ресурсы по мере научно-технического развития своего времени и ресурсы, которые не имели ценности 100 лет назад, в настоящее время являются неотъемлемой частью человеческого существования. Поэтому *природные ресурсы - пространственно-временная категория.*

Получается, что природные ресурсы - 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 производственных сил, относятся к реальным, а не вовлеченные в производство из-за суровых климатических условий, недостатка технической оснащённости 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, познавательные-информационные и другие ресурсы). Другие являются источниками и факторами развития производства – это природа как источник сырья, непосредственно потребляемого материальным производством, и пространственный базис для размещения производительных сил.

Природные ресурсы выступают в качестве определенного ресурса, в том случае, если в них возникает потребность. Но потребности, в свою очередь, появляются и расширяются по мере развития технических возможностей освоения природных богатств. Например, нефть была известна как горючее вещество еще за 600 лет до н. э., но в качестве топливного сырья в промышленных масштабах ее начали разрабатывать лишь с 60-х годов 19

столетия. Именно с этих пор нефть превратилась в реально доступный для использования энергетический ресурс, значение которого неуклонно возрастало. Однако до второй половины 20 века нефть, залегающая в донных отложениях шельфа Мирового океана, не рассматривалась в качестве ресурса, так как состояние техники извлечения нефти делало невозможной ее добычу на шельфе. Лишь в 1940-х годах впервые на шельфе нефть начали разрабатывать в промышленных масштабах, и нефтяные залежи мелководных зон морей и океанов приобрели ресурсное значение.

В первобытнообщинном обществе потребности человека и его возможности освоения природных богатств были весьма скромными и ограничивались охотой на диких животных, рыбной ловлей, собирательством. Затем возникло земледелие и скотоводство, и, соответственно, в состав природных ресурсов были включены почвенный покров и растительность, служившая кормовой базой для выпасаемого скота. В лесах добывалась древесина для строительства жилищ и для получения дров, постепенно началось освоение полезных ископаемых (угля, руд, строительных материалов), человек научился осваивать энергию ветра и падающей воды. По мере развития производства расширялся не только объем осваиваемых естественных ресурсов, но в хозяйственный оборот вовлекались и новые площади девственной природы.

Территориальное расширение сферы хозяйственной деятельности человеческого общества и вовлечение в материальное производство новых видов природных ресурсов вызывало в природе разнообразные изменения, своего рода ответные реакции в виде различных природно-антропогенных процессов. В докапиталистических общественных формациях эти процессы изменения не носили повсеместного характера и концентрировались в отдельных регионах – очагах мировой цивилизации (Средиземноморье, Месопотамия и Ближний Восток, Южная и Юго-Восточная Азия). И хотя во все времена освоение природных ресурсов человеком носило чисто потребительский, а подчас и откровенно хищнический характер, оно редко

приводило к серьезным широкомасштабным экологическим катастрофам. Интенсивность освоения естественных ресурсов и объем природных богатств, вовлекаемых в хозяйственную деятельность, стали резко возрастать в эпоху возникновения промышленности. Применение машинной техники сопровождалось значительным увеличением объемов извлекаемого сырья (древесины, полезных ископаемых, сельскохозяйственной продукции и т. д.). Одновременно шло освоение новых видов природных ресурсов. Мелиорируются земли, ранее считавшиеся непригодными для распашки (заболоченные, засоленные или страдающие от дефицита влаги), осваиваются новые виды полезных ископаемых (нефть, природный газ, уран, редкие металлы и др.). Естественные ресурсы в процессе освоения подвергаются более глубокой и комплексной переработке (производство нефтепродуктов, синтетических материалов и т.д.).

Во второй половине 20 века ресурсопотребление неизмеримо возросло, охватив практически всю сушу и все известные в настоящее время природные тела и компоненты. Научно-технический прогресс непосредственным образом отразился на практике ресурсопользования. Разработаны технологии освоения таких видов природных богатств, которые до недавнего времени не включались в понятие "природные ресурсы" (например, опреснение соленых морских вод в промышленном масштабе, освоение солнечной или приливно-волновой энергии, производство атомной энергии, добыча нефти и газа на акваториях и многое другое). Возникло представление о *потенциальных ресурсах* или *ресурсах будущего*. Так, до сих пор нефть, железомарганцевые конкреции, залегающие на больших глубинах дна Мирового океана, в качестве реальных, доступных ресурсов не рассматриваются, так как их добыча на данном этапе развития общества оказывается слишком дорогой и экономически не оправданной. По мере развития научно-технического прогресса знания и представления о природных ресурсах становятся более точными. Например, известна технология извлечения и переработки нефти из битуминозных песчаников и

сланцев, и опреснение соленых морских вод, но на стадии экспериментальных, а не промышленных разработок, так как получаемая нефть и опресненная вода слишком дороги и неконкурентоспособны.

Россия имеет богатые и разнообразные природные ресурсы. Наиболее распространенный показатель оценки природных ресурсов – запасы полезных ископаемых, т.е. количество минерального сырья в недрах Земли, на ее поверхности, на дне водоемов и в объеме поверхностных и подземных вод, определяемое по данным геологической разведки. Современное мировое хозяйство использует около 200 видов минерального сырья. Единой общепринятой системы их классификации нет. В зависимости от физических или химических свойств добываемого сырья, от отрасли экономики, где оно находит применение, от особенностей возникновения в земной коре известные полезные ископаемые подразделяются на группы. Широко распространена классификация полезных ископаемых на основе технологии их использования: топливно-энергетическое сырье (нефть, уголь, газ, уран), черные, легирующие и тугоплавкие металлы. На Россию приходится почти 1/2 угольных ресурсов мира, примерно 1/7 часть мировых запасов нефти и 1/3 природного газа. С начала 70-х гг. двадцатого века в экономике СССР, а затем и в России большую роль стал играть топливно-энергетический комплекс. Фактически экономика страны представляла собой мощное, но малоэффективное хозяйство с явным перекосом в сторону тяжелой промышленности, а точнее топливно-энергетического комплекса. Связано это было в первую очередь с тем, что в этот период времени на мировом рынке цен на энергоносители цена барреля нефти резко возросла, что сделало прибыльным добычу и продажу нефти в более крупных масштабах по сравнению с предыдущим периодом. Безусловно, подобный взлет цен на мировом рынке нефти был обусловлен появлению организации экспортеров нефти (ОПЕК). Ориентация минерально-сырьевой политики России в 90-х годах на международные биржевые цены явилась крупным «подарком» для представителей зарубежного горнодобывающего бизнеса. В результате в

нашей стране нерентабельной для разработки оказалась огромная часть разведанных запасов различных месторождений, полезных ископаемых, даже золота, на разведку которых были израсходованы огромные денежные и материальные ресурсы. В течение нескольких лет были закрыты сотни горнодобывающих предприятий в России и странах СНГ. Необходимо отметить, что качество минеральных ресурсов отечественных месторождений, горно-геологические условия их отработки значительно хуже, чем в странах дальнего зарубежья. Например, затраты на добычу 1 тонны нефти в регионе Персидского залива - 14,5 доллара, в Африке - 45 долларов, в Южной Америке и США - 60 долларов, в России - 40 - 60 долларов, в Северном море - 74 доллара. По многим другим полезным ископаемым средняя себестоимость добычи тонны продукции в России превышает цены мирового рынка. В особой строке энергетических ресурсов стоят урановые руды - ресурсы современной топливной базы для атомной энергетики. Россия, наряду с Канадой, США, Австралией, ЮАР, Францией, Нигером является крупным производителем и экспортером обогащенного урана. Основные месторождения расположены в Восточной Сибири, Северном районе и др. Важнейшей составной частью минерально-сырьевой базы являются руды черных и цветных металлов, а также горно-химическое сырье, минерально-строительные материалы и другие полезные ископаемые более редкого пользования. Их мировое потребление за последнее время возросло в несколько раз. Большие ресурсы минерального сырья заключены в недрах под водами внутренних и внешних морей России на шельфах и континентальных склонах. Недра шельфов имеют большие месторождения нефти и газа; в прибрежных донных отложениях морей главным образом в форме аллювиальных россыпей концентрируются скопления олова, золота, титана, циркония, железа, марганца и др.

Среди прочих богатств, которыми дано владеть человеку, самое ценное, несомненно, земля. От того, как бережем ее, насколько умело, рачительно хозяйствуем на ней, в огромной степени зависит наше

благополучие. В решении вопросов, связанных с рациональным использованием земель, важную роль играет земельное законодательство. Земельная проблема имеет не только правовую и экономическую стороны, с ней связано немало политических бурь и социальных потрясений. И это понятно, ибо земля, с ее почвенным покровом занимает определенное место среди материальных условий, необходимых для жизнедеятельности человека. По выражению великого английского экономиста Уильяма Питти, труд - отец богатства, земля - его мать. Земля, ее недра, леса, животный мир и другие ресурсы составляют основу жизни и деятельности людей. Россия обладает уникальными богатствами, созданными самой природой, и эти богатства её земли. На всемирной выставке в Париже наши земли богатые чернозёмом были признаны эталоном почвы. Земельный фонд России составляет 1709.6 млн. га. За последние годы площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 12.4 млн. га, пашни - на 2.3 млн. га, сенокосов - на 10.6 млн. га. Причинами уменьшения площади сельхозугодий являются нарушение и деградация почвенного покрова, отвод земель под застройку городов, поселков и промышленных предприятий. Фонд черноземных почв России составляет около 120 млн. га. Это всего лишь около 7% общей площади, но на ней размещается более половины всей пашни и производится около 80% всей земледельческой продукции.

## **1.2 Классификация природных ресурсов**

Понятия "природные ресурсы", отражают как природное происхождение, так и хозяйственно – экономическую значимость, поэтому разработаны и широко применяются несколько классификаций природных ресурсов. Рассмотрим некоторые из них.

По происхождению выделяют ресурсы природных компонентов и ресурсы территориально - природных комплексов.

### ***А. Классификация природных ресурсов по происхождению***

Природные ресурсы (тела или явления природы) возникают в природных средах (водах, атмосфере, растительном или почвенном покрове и т.д.) и в пространстве образуют определенные сочетания, меняющиеся в границах природно-территориальных комплексов. На этом основании они подразделяются на две группы: ресурсы природных компонентов и ресурсы природно-территориальных комплексов.

*Ресурсы природных компонентов.* Каждый вид природного ресурса формируется в одном из компонентов ландшафтной оболочки. По принадлежности к компонентам ландшафтной оболочки выделяют ресурсы: 1) минеральные, 2) климатические, 3) водные, 4) растительные, 5) земельные, 6) почвенные, 7) животного мира.

*Ресурсы территориально-природных комплексов.* Каждый территориально-природный комплекс (ТПК) обладает разнообразными условиями и природными ресурсами. Часто возникают такие условия, когда один или несколько ресурсов определяют направление хозяйственного развития целого региона. Практически любой ТПК имеет климатические, водные, земельные, почвенные и другие ресурсы, но возможности их хозяйственного использования различны. В одном случае могут складываться благоприятные условия для добычи минерального сырья, в других - для выращивания ценных культурных растений или для организации промышленного производства, курортного комплекса и т.д. На этом основании выделяются территориально природные ресурсные комплексы по наиболее предпочтительным видам хозяйственного освоения. Они подразделяются на:

- 1) горнопромышленные,
- 2) сельскохозяйственные,
- 3) водохозяйственные,
- 4) лесохозяйственные,
- 5) селитебные,
- 6) рекреационные и другие.

Использование только одной классификации видов ресурсов по их происхождению (или "природной классификации", по определению А.А. Минца) недостаточно, так как она не отражает экономического значения ресурсов и их хозяйственной роли. Среди систем классификации природных ресурсов, отражающих их экономическую значимость и роль в системе общественного производства, чаще применяется классификация по направлению и формам хозяйственного использования ресурсов.

### ***Б. Классификация по видам хозяйственного использования.***

Основной критерий подразделения ресурсов в этой классификации - отнесение их к различным секторам материального производства. По этому признаку *природные ресурсы делятся на ресурсы промышленного и сельскохозяйственного производства.*

*Ресурсы промышленного производства* включают все виды природного сырья, используемые промышленностью, которые в свою очередь подразделяются на энергетические и неэнергетические.

*К энергетическим ресурсам* относятся разнообразные виды ресурсов, используемых на современном этапе развития науки и техники для производства энергии:

а) горючие полезные ископаемые (нефть, угли, газ, уран, битуминозные сланцы и др.);

б) гидроэнергетические ресурсы - энергия свободно падающих речных вод, приливно-волновая энергия морских вод и др.;

в) источники биоконверсионной энергии - использование топливной древесины, производство биогаза из отходов сельского хозяйства;

г) ядерное сырье, используемое для получения атомной энергии.

*К неэнергетическим ресурсам* относятся:

а) полезные ископаемые;

б) воды, используемые для промышленного водоснабжения;

в) земли, занятые промышленными объектами и объектами инфраструктуры;

г) все биологические ресурсы.

*Ресурсы сельскохозяйственного производства* объединяют виды ресурсов, участвующих в создании сельскохозяйственной продукции:

а) агроклиматические - ресурсы тепла и влаги, необходимые для продуцирования культурных растений или выпаса скота;

б) почвенно-земельные ресурсы (земля и ее верхний слой - почва, обладающая уникальным свойством продуцировать биомассу), рассматриваются и как природный ресурс и как средство производства в растениеводстве;

в) растительные кормовые ресурсы, ресурсы биоценозов, служащие кормовой базой выпасаемого скота;

г) водные ресурсы - воды, используемые в растениеводстве для орошения, а в животноводстве - для водопоя и содержания скота.

Довольно часто выделяют также природные ресурсы непродуцируемой сферы или непосредственного потребления. Это, прежде всего ресурсы, изымаемые из природной среды (дикие животные, составляющие объект промысловой охоты, дикорастущие лекарственные растения), а также ресурсы рекреационного хозяйства, ресурсы заповедных территорий и ряд других.

В 60-х годах прошлого столетия было принято классифицировать природные ресурсы по признаку исчерпаемости и неисчерпаемости. При учете запасов природных ресурсов и объемов их возможного хозяйственного изъятия пользуются представлениями об исчерпаемости запасов. Все природные ресурсы по исчерпаемости делятся на две группы: исчерпаемые и неисчерпаемые.

Однако, как показывает опыт природопользования последних лет, принцип неисчерпаемости природных ресурсов устарел. К исчерпаемым природным ресурсам относят невозобновимые и относительно возобновимые (не полностью возобновимые). К неисчерпаемым ресурсам относят возобновимые ресурсы - климатические и водные ресурсы. Многие авторы

исходят из того, что климатические ресурсы, в многолетнем выражении по запасам тепла и объемам выпадающей атмосферной влаги довольно постоянны. Эти ресурсы формируются в определенных звеньях теплового и водного круговоротов, постоянно действующих над планетой в целом и над ее отдельными регионами, запасы тепла и влаги могут рассматриваться как неиссякаемые в определенных количественных пределах, точно установленных для каждого района. По такому же принципу многие авторы рассматривают и водные ресурсы планеты. Земля обладает колоссальным объемом воды - около 1,5 млрд. куб. км, 98% этого объема составляют соленые воды Мирового океана, и только 28 млн. куб. км пресные воды. Поскольку уже известны технологии опреснения соленых морских вод, воды Мирового океана и соленых озер можно рассматривать как потенциальные водные ресурсы, использование которых в будущем вполне возможно. Однако техногенный прессинг на водные и климатические ресурсы столь велик в последнее время, что относить их к неисчерпаемым, по крайней мере, уже некорректно. Примером может служить несанкционированный ядерный взрыв, который вызовет изменения всего климата на планете или другая крупная природная или техногенная катастрофа. Подобная ситуация складывается и с водными ресурсами, глубоководная добыча нефти в Мировом океане может спровоцировать техногенную катастрофу – пример техногенная авария при добыче нефти в Мексиканском заливе, которая не только на десятилетия загрязнила воды Мексиканского залива, но и пагубно влияет всю экосистему. Поэтому более правильной следует считать классификацию природных ресурсов по признаку относительной возобновимости. Однако, в настоящее время все еще существует классификация природных ресурсов по признаку возобновимости, то рассмотрим природные ресурсы и по этому признаку.

### ***В. Классификация по признаку возобновимости.***

*Все природные ресурсы по возобновимости делятся на две группы возобновимые и невозобновимые.*

1. *Невозобновимые ресурсы.* Они образуются в земной коре, объемы и скорости их формирования измеряются геологической шкалой времени. В то же время потребности в таких ресурсах для материального производства значительно превышают объемы и скорости естественного восполнения. В результате неизбежно наступает истощение запасов природного ресурса. К невозобновимым ресурсам относят все виды *полезных ископаемых*. Они, как известно, постоянно образуются в недрах земной коры в результате непрерывно протекающего процесса рудообразования, но масштабы их накопления столь незначительны, а скорости образования измеряются многими десятками и сотнями миллионов лет (например, возраст каменных углей насчитывает более 350 млн. лет), что практически их учитывать в хозяйственных расчетах нельзя. К невозобновимым ресурсам относят *земельные ресурсы* в их естественном природном виде - это материальный базис, на котором происходит жизнедеятельность человеческого общества. Однажды нарушенные земли (например, карьерами) при крупном промышленном или гражданском строительстве в своем естественном виде уже не восстанавливаются.

2. *Возобновимые ресурсы.* Говоря о возобновимости ресурсов нужно учитывать, что понятие возобновимости, скорее всего относительное. Принято считать, что к возобновимым ресурсам относятся *ресурсы растительного и животного мира* и те и другие восстанавливаются довольно быстро, и объемы естественного возобновления хорошо и точно рассчитываются. Однако существует множество примеров исчезновения видов животного и растительного мира. Известно, что на территории России исчезли тур и тарпан, на Командорских островах – стеллерова корова и стеллеров баклан. Вопрос о возобновимости лесов также остается спорным. Чтобы восстановиться экосистеме хвойных лесов до первоначального состояния после пожара требуется около 100 – 120 лет, а в условиях Сибири около 200 лет, т.е. человек в своей жизни уже не сможет пользоваться данным ресурсом, поэтому о какой возобновимости может идти речь.

Только при организации научно-хозяйственного подхода, чтобы полностью избежать истощения ресурсов к возобновимым можно отнести возобновление травостоя на лугах или пастбищах, промысел диких животных, изъятия рыбных запасов в пределах, не превышающих ежегодное их возобновление. Возобновимые ресурсы должны носить характер "ресурсооборота", масштабы его должны определяться годичной "продуктивностью", а проблема рационального использования состоять в обеспечении непрерывности этого кругооборота, наращивании его объема, обеспечении условий восстановления природных ресурсов.

3. *Ресурсы, которые восстанавливаются в исторические отрезки времени, но возобновимые объемы их значительно меньше объемов хозяйственного потребления называются относительно (не полностью) возобновимые.* Именно поэтому такие виды ресурсов оказываются весьма уязвимыми и требуют особенного контроля со стороны человека. К относительно возобновимым ресурсам относятся дефицитные природные богатства: *продуктивные пахотно-пригодные почвы, леса с древостоями спелого возраста, водные ресурсы.* Продуктивных пахотно-пригодных почв сравнительно немного (по разным оценкам их площадь не превышает 1,5-2,5 млрд. га). Наиболее продуктивные почвы, относящиеся к первому классу плодородия, занимают, по оценкам ФАО, всего 400 млн. га. Продуктивные почвы образуются крайне медленно – на формирование 1 мм слоя, например, черноземных почв требуется более 100 лет. В то же время процессами ускоренной эрозии, стимулированными нерациональным землепользованием, за один год может быть разрушено несколько сантиметров верхнего, наиболее ценного пахотного слоя.

Техногенное разрушение почв происходит в последние десятилетия настолько интенсивно, что дает основание отнести почвенные ресурсы к категории "относительно возобновляемых". Подобная ситуация наблюдается и с водными ресурсами. Несмотря на то, что Земля обладает колоссальным объемом воды, запасы пресных вод сосредоточены неравномерно, и на

обширных территориях ощущается дефицит вод пригодных для употребления. Кроме того существует техногенный прессинг на водные ресурсы – сбросы сточных вод в открытые водоемы, техногенные и природные катастрофы, зачастую ухудшающие качество вод. Чтобы восстановить качество вод, после техногенного прессинга, нужны сотни лет, например для оз. Байкал 400 лет.

Особенно сильно страдают от недостатка воды аридные и субаридные районы, где нерациональное водопотребление, например, водозабор для орошения полей в объемах, превышающих объем естественного восполнения свободных вод, сопровождается быстрым и зачастую катастрофическим истощением водных ресурсов. Ситуация с техногенным загрязнением водных ресурсов настолько остра в мире, что человек перестал употреблять воду для пищевых целей из открытых водоемов. Каково было наше удивление, когда студенты одного из американских университетов, приехавшие на практику, в походе по хребту Хамар-Дабан, помимо личных вещей, несли огромные баулы (притом каждый студент!), как оказалось с угольными фильтрами, для очистки воды и фильтровали воду из чистейшего родника, бьющего из гранитных горных. И каково было их удивление, что мы пьем эту воду не фильтрованной.

К относительно возобновимым следует отнести и *климатические ресурсы*. Обычно под климатическими ресурсами понимают запасы тепла и влаги, которыми располагает конкретная местность или регион. Общие запасы тепла, поступающие за год на 1 м.кв. поверхности планеты, равны  $3.16 \times 10^{21}$  Дж. - это радиационный бюджет в среднем для планеты. Территориально и по сезонам года тепло распределяется неравномерно, хотя в среднем для Земли температура воздуха равна примерно  $+ 15^\circ\text{C}$ . На поверхность суши ежегодно выпадает в среднем около 119 тыс. км<sup>3</sup> осадков. Но распределяются они еще более неравномерно, чем тепло, как в пространстве, так и во времени. На суше известны районы, получающие ежегодно более 12000 мм осадков, и районы, где за год выпадает менее 50-

100 мм. Малейшее изменение такого распределения тепла и влаги может привести к катастрофическим последствиям для человека, примером могут служить участвовавшие наводнения.

В.В. Шабанов предлагает классифицировать природные ресурсы: **по возместимости и заменимости. Ресурсы возместимые** - природные ресурсы, которые могут быть восстановлены, т.е. возмещены для хозяйства путем вскрытия новых источников.

**Ресурсы заменимые** - природные ресурсы, которые могут быть заменены другими сейчас или в обозримом будущем (напр. минеральное топливо - солнечной энергией).

По мнению В.В. Шабанова могут быть и другие классификации, например, **ресурсы истощенные** - виды природных ресурсов, количество которых снизилось под влиянием человеческой деятельности до такой степени, что дальнейшая их эксплуатация экономически нецелесообразна или грозит полным исчезновением ресурса.

**Ресурсы экономические**, несмотря на то, что экономические ресурсы больше относятся к антропогенным, их можно рассматривать и в качестве «меры» природных ресурсов. Стоимость это мера ценности ресурса для человека, издержки - мера трудности добычи ресурса и т.д., ресурс денежных средств, ценности, запасы, возможности, источники средств.

**Ресурсы вторичные материальные** - отходы производства и потребления, которые образуются в народном хозяйстве и могут быть повторно использованы в нем.

**Ресурсы вторичные энергетические** - сбросное тепло, которое может быть утилизировано в народном хозяйстве (промышленном, коммунальном и др.).

Поскольку, главное назначение природных ресурсов - удовлетворить потребности человеческого общества, то в последние годы большое значение получила их хозяйственная (экономическая) классификация. В ее основе заложено преимущественное использование ресурсов в различных

подразделениях природопользования. Это ресурсы материального производства, ресурсы прямого потребления (питьевая вода, дикорастущие растения, промысловые животные и т.п.). К ресурсам косвенного использования относят климатические ресурсы для отдыха и лечения, водоемы и леса для рекреационных и спортивных целей, эстетические ресурсы. Важным дополнительным признаком хозяйственной (экономической) классификации ресурсов выступает возможность их одноцелевого или многоцелевого использования. К ресурсам одноцелевого использования относятся минерально-сырьевые и топливно-энергетические, служащие для получения конкретных видов промышленного сырья, топлива, тепловой и электрической энергии; многоцелевого - земельные, лесные, водные ресурсы, направления и способы применения которых разнообразны. С развитием научно-технического прогресса расширяется многоцелевое комплексное использование природных ресурсов. В условиях формирования рыночных отношений практический интерес представляет классификация природных ресурсов как предметов торговли - рыночная классификация, в соответствии с которой выделяют:

а) ресурсы стратегического назначения, торговля которыми должна быть строго ограничена, поскольку может привести к подрыву безопасности государства (например, урановые руды и другие радиоактивные природные компоненты);

б) ресурсы экспортного значения, обеспечивающие основной приток валютных поступлений (нефть, природный газ, золото, алмазы, лес, и т.п.);

в) ресурсы внутреннего рынка, имеющие, как правило, повсеместное распространение (например, минеральное строительное сырье и др.).

Использование различных классификаций позволяет выявить закономерности формирования ресурсов по группам, их происхождению, возможности хозяйственного использования, а также сделать выводы о степени изученности природно-ресурсного потенциала, его направлениях рационального использования и охраны природных ресурсов.

Наиболее полная классификация природных ресурсов принадлежит Н.Ф. Реймерсу и представлена в таблице 1.

Таблица 1- Классификация природных (естественных) ресурсов (по проф. Н.Ф. Реймерсу)

Классификационные единицы	Примечания
1	2
1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ	Любые источники механической, химической и физической энергии, естественные и искусственно активированные
<i>А. Участвующие в постоянном обороте и потоке энергии</i>	
1.1 Солнечная энергия	Солнечное излучение и все энергетические процессы, вызванные им: энергия ветра, волн, морских течений, теплота воздуха, разница температур поверхностных и глубинных слоев воды и т.п.
1.2 Космическая энергия	Все виды космического излучения.
1.3 Энергия морских приливов	Энергия, возникающая под действием силы притяжения Луны на океаническую поверхность.
1.4 Геотермальная энергия	Энергия глубин Земли. Могут быть использованы естественные выходы геотермальных вод, а также энергия нагревания закачиваемых в глубины газов и жидкостей.
1.5 Гравитационная энергия и энергия давления	Потенциальная и кинетическая энергия воздуха, воды и горных пород (энергия относительного положения тел, давления, разности давлений, сейсмоэнергия).
1.6 Атмосферное электричество	Пока на практике не используется.
1.7 Земной магнетизм	Как источник энергии пока не используется
1.8 Энергия спонтанных химических реакций естественного атомного распада	Энергия спонтанных химических реакций, как источник энергии пока не используется. Энергия атомного распада используется после искусственной активации в АЭС.
1.9 Биоэнергия	Все формы энергии, получаемой от живых организмов и в результате переработки их тел или продуктов жизнедеятельности – от сжигания дров до получения технического спирта и биогаза.
1.10 Вторичные формы энергии	Отходящее тепло, электромагнитные колебания, радиационные отходы, горючие твердые отходы.
<i>Б. Депонированные энергетические ресурсы</i>	
1.11 Нефть	Широко используется в народном хозяйстве
1.12 Природный газ	Широко используется в народном хозяйстве
1.13 Уголь	Широко используется в народном хозяйстве
1.14 Сланцы	Используется, включая так называемую микронефть – битумоподобное вещество.

1	2
1.15 Торф	Используется в народном хозяйстве топливо.
<i>В. Искусственно активированные источники энергии</i>	
1.16 Атомная энергия	Получаемая в результате расщепления атомного ядра.
1.17 Термоядерная энергия	Получаемая в ходе слияния более легких атомных ядер в более тяжелые (энергия управляемого термоядерного синтеза).
<b>2. АТМОСФЕРНЫЕ ГАЗОВЫЕ РЕСУРСЫ</b>	
2.18 Ресурсы отдельных газов атмосферы.	Особое значение имеют озоновый экран, O <sub>2</sub> и CO <sub>2</sub>
2.19 Газовые составляющие гидросферы.	Газы растворенные в воде обычно не рассматриваются как ресурс, но при нехватке кислорода в воде или избытке токсичных газов, влияют на заморы рыбы.
2.20 Газовые составляющие почвы	Почвенный воздух необходим для дыхания корней и микроорганизмов, аэробных реакций. Содержание кислорода в почве не должно быть менее 18-20%. Вместе с тем почва является источником CO <sub>2</sub> , газа необходимого для фотосинтеза растений.
2.21 Озоновый экран	Необходим для защиты биоты от жесткого ультрафиолетового излучения.
2.22 Фитонциды и другие биогенные летучие вещества.	Еще очень слабо освоенная ресурсная группа, имеющая важное значение для сохранения здоровья человека.
2.23 Ионы атмосферы	Тяжелые и легкие ионы, определенная концентрация и соотношения которых служит предпосылкой для сохранения здоровья людей.
2.24 Газовые загрязнения	Группа антиресурсов, т.е. агентов, обесценивающих другие ресурсы. Многие газовые выбросы могут быть вовлечены в производство.
<b>3 ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ</b>	
3.25 Атмосферная влага	
3.26 Океанические (морские) воды	В настоящее время стали ограниченным ресурсом в связи с их загрязнением. Особенно важна поглотительная способность морских вод, например способность антропогенной углекислоты растворяться в них.
3.27 Континентальные водоемы	Воды озер, водохранилищ, прудов: пресные, солоноватые, соленые.
3.28 Водотоки	Реки, ручьи, поверхностный и глубинный сток.

1	2
3.29 Временные малые замкнутые водоемы	Лужи, мелководные пересыхающие озера, прочие небольшие временные водоемы. Их особое ресурсное значения возникает в связи с тем, что они служат для водопоя диких животных, местами для выплода беспозвоночных животных, роста водной растительности
3.30 Влага, связанная в растениях и животных.	Особое ресурсное значение имеет в аридных зонах.
3.31 Жидкие поверхностные загрязнители.	От загрязнителей в обычном смысле слова до лишней воды в экосистемах. «Антиресурсы», как и газовые загрязнители.
3.32 Гидрогеологические ресурсы.	Подземные воды – грунтовые и глубинные.
3.33 Почвенная влага	Свободная и связанная (молекулярная) вода в почве.
3.34 Глубинные жидкие загрязнители	Естественно просачивающиеся , искусственно закачиваемые и возникающие в результате цепных химических реакций. Могут использоваться как ресурсы и нежелательные как «антиресурсы».
<b>4.РЕСУРСЫ ЛИТОСФЕРЫ</b>	
<i>А. Почвенно-земельные</i>	
4.35 Почва	Естественное образование, возникшее в результате взаимодействия организмов, атмосферного воздуха, природных вод, геологических пород в условиях различной широты местности, климата, рельефа, характера растительности.
4.36 Подпочва (грунты) и горные (материнские) породы	Слои литосферы, лежащие ниже горизонта почвообразования или выходящие на поверхность, но лишенные явных признаков жизни. Служат субстратом для почвообразования на суше и ареной жизни на дне океана.
4.37 Криогенные субстраты	Главным образом ледники и многолетняя мерзлота северных широт и высокогорий.
4.38 Почвенные загрязнения	Преимущественно засоление и подкисление почв, а также загрязнение ее тяжелыми металлами и нефтью. Группа «антиресурсов».
4.39 Эрозия почвы	«Антиресурс»
<i>Б. Геоморфологические</i>	
4.40 Геоморфологические структурные ресурсы.	Условия ведения хозяйства, связанные с геоморфологическим положением местности.
4.41 Геоморфологические пространственные ресурсы	Условия ведения хозяйства, возникающие в связи с особым географическим положением.
4.42 Геологические глубинные ресурсы	Условия ведения хозяйства, связанные с сейсмичностью, угрозой оползней и другими геологическими процессами. Главным образом «антиресурсы».

1	2
<i>В. Неэнергетические минеральные ресурсы</i>	
4.43 Металлические руды	-
4.44 Неметаллические руды	-
4.45 Нерудные ископаемые	Полезные включения, не сосредоточенные в определенной горной породе или очень рассредоточенные в ней
<b>5. РЕСУРСЫ РАСТЕНИЙ – ПРОДУЦЕНТОВ</b>	
5.46 Генетико-видовой состав растительности	Виды растений, сохранность которых обеспечивает современный облик планеты.
5.47 Биомасса растений	-
5.48 Первичная продуктивность	-
5.49 Хозяйственно ценная продукция растительности	«Производительность» растительности, зависящая от первичной продуктивности и хозяйственных приемов выращивания (агротехники, селекции, мелиорации и др.)
5.50 Системно – динамические качества фитоценозов.	-
5.51 Очистительная способность растений	-
5.52 Ботанические загрязнители	Вредные для хозяйства интродуценты «Антиресурс»
<b>6. РЕСУРСЫ КОНСУМЕНТОВ</b>	
6.53 Генетико – видовой состав консументов	Виды животных и растений – консументов, играющих роль регуляторов в экосистемах.
6.54 Биомасса консументов	-
6.55 Вторичная биологическая продуктивность	-
6.56 Хозяйственная производительность консументов	-
6.57 Системно – динамические качества консументов	Их роль в экосистемах – управляющее - регулирующая.
6.58 Роль консументов (особенно животных) как санитаров, опылителей растений, поглотителей химических веществ и пр.	Она особенно возрастает в ресурсном отношении в связи с усилением влияния человека на природу.
6.59 Консументы «загрязнители»	Аналогичны ботаническим загрязнителям (колорадский жук в России, кролики в Австралии)
<b>7. РЕСУРСЫ РЕДУЦЕНТОВ</b>	
7.60 Генетико – видовой состав редуцентов	-
7.61 Биомасса редуцентов	-
7.62 Физико – химическая активность редуцентов	Их деятельность обеспечивает разложение органических тел до минеральных веществ.
7.63 Системно – динамические качества редуцентов	Связь консументов в трофической цепи, обеспечивающая круговорот веществ в природе

1	2
7.64 Микробиологические (включая вирусные) загрязнения	Помимо организмов, вызывающих многие заболевания, в том числе пандемии (грипп и др.) этот антиресурс возбуждает и новые заболевания
<b>8. КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ</b>	
8.65 Естественные климатические ресурсы	-
8.66 Видоизмененные климатические ресурсы (местного климата)	Климатические показатели, измененные антропогенной деятельностью (климат городов, агролесомелиорация и др.)
<b>9. РЕКРЕАЦИОННО – АНТРОПО – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ</b>	Природные условия жизни людей и ресурсы отдыха в природе
9.67 Ресурсы природной среды оптимума повседневных жизненных условий человечества	-
9.68 Ресурсы отдыха	-
9.69 Лечебные природные ресурсы	Природные агенты, оказывающие на человека лечебное действие
9.70 Природно – очаговые заболевания и трансмиссивные болезни	Группа «антиресурсов», подобная загрязнениям, но в некоторых случаях связанная с естественным физическим и химическим фоном (нехватка йода в природе)
<b>10. ПОЗНОВАТЕЛЬНО – РЕКРЕАЦИОННЫЕ</b>	Те объекты и явления природы, которые позволяют людям составить представление о нынешнем и прошлом состоянии планеты, а также прогнозировать ее будущее.
10.71 Природно – эталонные ресурсы	Нетронутые природные образования (заповедники, опорные геологические разрезы, палеонтологические захоронения и т.п.), позволяющие судить о естественном состоянии природы, датировать отложения, расшифровывать отложения, расшифровывать геологическую историю Земли и т.п.
10.72 Природно – исторические информационно – познавательные ресурсы.	Культурные слои и видоизмененная человеком природа, изучение которых позволяет судить о прошлом человечества, а отчасти и о будущем развитии природы в местах, где она меньше нарушена человеком, чем в исследуемом регионе.
<b>11. РЕСУРСЫ ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ</b>	
11.73 Ресурсы пространства - земного, водного и воздушного, включая ближний космос (пространственный базис для размещения антропогенных сооружений и отходов человеческой деятельности).	В связи с замусориванием и др. видами загрязнения, а также в связи с ростом численности населения Земли значения этих ресурсов быстро возрастает.
11.74 Ресурсы времени	Обострение экологических проблем оставляет все меньше времени для их решения.

Природные ресурсы можно также классифицировать по истощаемости и интенсивности использования. Пример такой классификации приведен в таблице 2 .

Таблица 2 - Классификация природных ресурсов по истощаемости и интенсивности использования

Природный ресурс	Истощаемость, возобновляемость	Интенсивность использования
<b>1) Энергетические ресурсы</b>		
а) нефть	истощаемые	90 - 100%
б) уголь	истощаемые	50 - 70%
в) торф	истощаемые	40 - 75%
г) природный газ	истощаемые	95 - 100%
д) древесина	возобновляемые	20 - 50%
е) ветер	возобновляемые	1%
ж) Солнце	возобновляемые	
з) гидроэнергия	возобновляемые	2 - 25 %
и) гидротермическая энергия	истощаемые	0 - 1%
к) атомная энергия	истощаемые	4 - 15 %
л) энергия недр Земли	истощаемые	0%
м) энергия гравитации	возобновляемые	
н) энергия приливов	возобновляемые	0,5 - 1%
<b>2) Водный ресурс</b>		
а) пресные воды	истощаемые	70 - 100%
б) морские соленые воды	истощаемые	50%
<b>3) Земельный ресурс (почвы)</b>		
	возобновляемые	90 - 100%
<b>4) Биологический ресурс</b>		
а) флора	возобновляемые	10 - 30%
б) фауна	возобновляемые	30 - 50%
в) грибы	возобновляемые	10 - 20%
г) бактерии	возобновляемые	1 - 10%
<b>5) Информационный ресурс</b>		
а) антропогенные	возобновляемые	20 - 60%
б) природные (генетические)	истощаемые	20%
<b>6) Ресурсы пространства</b>		
	истощаемые	100%

Использование различных классификаций позволяет выявить закономерности формирования ресурсов по группам, их происхождению, возможности хозяйственного использования, а также сделать выводы о степени изученности природно-ресурсного потенциала, его направлениях

рационального использования и охраны природных ресурсов.

### **1.3 Природно-ресурсный потенциал**

Доступность и легкость освоения ресурсов способствует быстрому росту производства материальных благ. И наоборот, большая трудоемкость освоения природных ресурсов или их значительное удаление от хозяйственных центров затрудняет развитие производительных сил, снижает эффективность производства. Поэтому природные условия являются одним из важнейших факторов экономического развития. От естественных свойств земли, плодородия почв, особенностей климата, лесной и другой растительности, животного мира, воды рек, озер, морей и океанов, богатств недр, чистоты воздуха во многом зависят темпы производства и благосостояние людей. Степень доступности природных ресурсов влияет на производительность труда; она тем выше, чем богаче и доступнее природные ресурсы, чем меньше, следовательно, издержки, необходимые для производства конечного продукта. Ведь одинаковые затраты труда приносят неравнозначные результаты - в зависимости от качественных особенностей ресурсов: плодородия почв, теплотворной способности углей, содержания полезного вещества в рудах разных месторождений и т.п. На уровень производительности оказывают существенное влияние и природные условия хозяйственного освоения естественных ресурсов. Затраты труда будут различными при разных способах добычи полезных ископаемых, связанных с характером их залегания (открытая или шахтная добыча, мощность пластов и т.п.), при обработке земель в связи с различиями в рельефе, почвенном покрове и т.д. Особенно сильна зависимость от природных условий сельского хозяйства, добывающей промышленности, отдельных видов транспорта, рекреационной деятельности и т.п. Природные условия могут благоприятствовать (оптимальный температурный режим, достаточная увлажненность воздуха и т.п.) или негативно сказываться на хозяйственной деятельности человека. Высокогорный рельеф, суровый климат, вечная

мерзлота, болота, пустыни затрудняют хозяйственное освоение территории. Распределение природных ресурсов по территории отличается, как правило, чрезвычайно большой неравномерностью, что в значительной степени определяет территориальное разделение труда и хозяйственную специализацию тех или иных регионов.

Природно-ресурсный фактор служит основой формирования хозяйственной структуры территории, определяет территориальную организацию производительных сил. Например, развитие и размещение отраслей, непосредственно связанных с использованием природных ресурсов (добывающей промышленности, гидроэнергетики, лесозаготовок, земледелия), обусловлено географией этих ресурсов. Использование природных ресурсов, сознательное изменение природных условий (мелиорация, регулирование рек и т.п.) всегда выступали в деятельности людей важнейшим средством решения социально-экономических задач. Более того, природные ресурсы - это естественная база развития экономики страны, поэтому весьма существенной является экономическая оценка всего комплекса природных ресурсов. Она позволяет выявить ресурсообеспеченность территории и определить практические меры по обеспечению ее недостающими ресурсами на перспективу, что способствует совершенствованию межрайонных производственных связей.

*Под природно-ресурсным потенциалом понимают совокупность природных ресурсов региона, которые используются или могут быть использованы в хозяйстве с учетом тенденций научно-технического прогресса.* Величина природно-ресурсного потенциала может быть определена как сумма потенциалов отдельных видов природных ресурсов (минеральных, водных, лесных, земельных и др.) и зависит от целого ряда факторов. Важнейшими из них являются: численность имеющихся в регионе природных ресурсов (чем больше ряд естественных ресурсов, вовлеченных и подлежащих использованию в процессе производства, тем больше величина природно-ресурсного потенциала), их количественные и качественные

характеристики (величина запасов, содержание полезного вещества, мощность пластов и т.д.), комплексность в использовании каждого вида природных ресурсов.

Количественная оценка природно-ресурсного потенциала территории возможна только в том случае, если частные потенциалы отдельных видов природных ресурсов будут исчисляться по единому принципу. В научной литературе встречаются три возможных направления соизмеримости качественно различных природных ресурсов - с помощью балльной системы и стоимостных показателей, а также абсолютных энергетических показателей. Наибольшую значимость в условиях становления рыночных отношений приобретает стоимостная (денежная), или собственно экономическая оценка природно-ресурсного потенциала, позволяющая сопоставить ценность природных ресурсов с другими производственными ресурсами.

Природно-ресурсный потенциал - важнейшая часть национального богатства страны. Природно-ресурсный потенциал страны и отдельных ее регионов изменяется в процессе природопользования, что, с одной стороны обусловлено истощением отдельных видов природных ресурсов вследствие их исчерпаемости и нерационального использования. С другой стороны, научно-технический прогресс открывает возможности вовлечения в народнохозяйственный оборот новых видов природных ресурсов, расширения сырьевой и топливно-энергетической базы. Разграничение элементов природы на условия и ресурсы в значительной степени условно, поскольку одни и те же элементы могут выступать и как условия, и как ресурсы (например, климатические условия и климатические ресурсы, водные ресурсы и условия водообеспеченности и т.п.). Под ними иногда понимают всю совокупность компонентов географической среды (это и географическое территории, и природные ресурсы, и собственно природные условия.) Понятие природных условий всегда связано с тем или иным видом человеческой деятельности, но оно не является сколько-нибудь постоянным,

меняется от одной эпохи к другой, сильно зависит от характера и уровня производства. Долгое время изучение природных условий было связано преимущественно с оценкой их влияния на разные отрасли хозяйственной деятельности. Например, добыча полезных ископаемых может начаться скорее на месторождениях, расположенных в более благоприятных природных условиях, так как будет экономичнее.

Кроме того, по мере совершенствования производительных сил все больше природных условий становится природными ресурсами, вовлекаемыми человеком в процесс производства. Критериями включения тех или иных элементов природы в состав ресурсов являются техническая возможность и экономическая целесообразность их использования, а также уровень изученности.

Природные условия также необходимо оценивать с позиции условий жизни населения. Они - один из важнейших факторов, облегчающих или затрудняющих заселение и освоение территории, в значительной степени определяющих масштабы, пути и формы использования ее естественных ресурсов и экономических возможностей. Благоприятность или неблагоприятность этих условий, как в их естественном виде, так и измененных в результате техногенных преобразований природы сильно и разносторонне сказывается на всех сторонах жизнедеятельности населения: его быт, труд, отдых, состояние здоровья. Решение многих социально-экономических и хозяйственных проблем в значительной мере зависит от правильности оценки природных условий, т.е. от правильного природопользования.

## **Раздел 2. История освоения природных ресурсов и современное состояние природопользования**

Человек - относительно молодой житель Земли, он включился в ее экологические системы около 3,5 млн. лет назад. Вначале воздействие человека на окружающую природную среду было незначительным, так как численность людей была небольшой по сравнению с другими видами

животных и растений. Около 1,5 млн. лет назад численность наших предков не превышала 500 тысяч особей, и рост ее шел медленно. Сейчас, когда число жителей Земли достигло 7 млрд. человек, рост численности землян идет по экспоненте.

Человек в начале своего существования мог влиять лишь на численность крупных животных, которых добывали на коллективных охотах, затем уже в период мезолита и неолита начинают развиваться производящих хозяйства земледельцев, земледельцев-скотоводов, скотоводов.

Развитие производящего хозяйства было важнейшим достижением первобытной общины, фундаментом дальнейшего развития человечества, способствовало формированию главнейших отраслей сельского хозяйства: земледелия и животноводства, сохранившихся в основе до настоящего времени. С развитием животноводства воздействие деятельности людей на природу многократно усилилось. Выпас крупных стад скота на пастбищах сопровождался изменением растительности и вытеснением диких травоядных копытных животных из коренных местообитаний. Но в то же время, и земледелие приводит к существенным изменениям в биоценозах. Распашка степей, вырубка и выжигание лесов под пашни, сооружение ирригационных систем в корне изменили естественные природные ландшафты. Человек, занимаясь земледелием, создал новые антропогенные системы, сознательно управляемые подбором культурных растений, мелиорацией, агротехникой, использованием удобрений и т.д. Вначале весьма скромная форма преобразования окружающей природной среды привела в настоящее время к существенному нарушению естественного экологического равновесия. Следствием этого стали деградация почв, загрязнение поверхностных и подземных вод, эвтрофикация водоемов. Самый значительный ущерб был нанесен природе в тех районах, где сохранились архаичные способы ведения земледелия при высокой плотности населения.

Развитие промышленности оказало наиболее существенное воздействие на природу. Производство требовало вовлечения в промышленный оборот все новых и новых природных ресурсов. Стихийная и все возрастающая по своим темпам и масштабам эксплуатация природных ресурсов приводит к быстрому их истощению и нарастающему загрязнению окружающей среды. Еще до начала 20 века воздействия хозяйственной деятельности людей на природу носили локальный характер, то к середине 20 века они стали глобальными. К этому времени на Земле почти не сохранилось районов, на которых не сказывались последствия хозяйственной деятельности. Даже во льдах Антарктиды были обнаружены радиоактивные осадки, следы ДДТ, вещества, которого туда никогда не завозили (ДДТ - это сокращенное название вещества дихлордифенилтрихлорметилметана – сильнейшего инсектицида (средства для уничтожения насекомых), запрещенного к применению во многих странах) и некоторых тяжелых металлов. Воздействие человека на природу по своему размаху достигло планетарного масштаба. Следствием научно-технического прогресса стала деградация окружающей природной среды в крупных промышленных центрах и перенаселенных районах. Учитывая современное мощное техногенное воздействие человека на природу, можно считать, что все современные ландшафты Земли представляют собой природно-антропогенные преобразования, которые различаются по степени техногенного влияния. Характер и глубина антропогенной трансформации естественных природных ландшафтов зависят от плотности населения, технической вооруженности общества, длительности и интенсивности воздействия.

Стихийное использование природных ресурсов без соответствующих мер их защиты и возможности восстановления, интенсивное и все возрастающее загрязнение окружающей среды приводят к непоправимым изменениям в природе, катастрофическим явлениям в биосфере.

В 20 веке резко обозначился темп использования природных ресурсов, с одной стороны, а с другой - истощение и варварское обращение, что

свидетельствовало о нерациональном отношении к дарам природы. Все это происходило на фоне резко возрастающего загрязнения биосферы в целом, ставя под угрозу жизнь человека и цивилизацию. По данной проблеме были начаты научные разработки таких известных ученых в области экологии, географии, биологии, лесоведения: В. И. Вернадского и В. Н. Сукачева, В. В. Станчинского, Э. С. Бауэра, Г. Г. Гаузе, В. Н. Беклемишева, А. Н. Формозова, Д. Н. Кашкарова. Современный период развития экологии в мире связан с именами многих ученых. Среди отечественных ученых следует назвать И. П. Герасимова, А. М. Гилярова, В. Г. Горшкова, Ю. А. Израэля, Ю. Н. Куражского, К. С. Лосева, Н. Н. Моисеева, Я. П. Наумова, Н. Ф. Реймерса, В. В. Розанова, Ю. М. Свирикеева, В. Е. Соколова, В. Д. Федорова, С. С. Шварца, А. В. Яб-гокова, А. Л. Яншина и др.

В 1924 г. по инициативе профессоров МГУ Г.А. Кожевникова и Н.М. Кулагина было образовано *Всероссийское общество охраны природы* (ВООП), которое впервые в России поставило цель привлечь к борьбе за охрану окружающей среды возможно большее количество людей.

Уже в те годы прослеживались тенденции, которые были направлены:

а) на бережное использование природных объектов. Согласно ст. 61 Земельного кодекса РСФСР 1922 г. землепользователи, ведущие хищническое, истощающее землю хозяйство, могли быть по ходатайству земельного общества или по решению земельных органов лишены этих земель на срок не более одного севооборота без замены их другими для разрешения земельных споров;

б) на создание такого режима использования природных ресурсов, который бы не осуществлялся за счет другого и во вред другому ресурсу. Например, в ст. 106 Декрета ВЦИК от 27 мая 1918 г. «О лесах» указывалось, что расчистка лесных площадей в защитных лесах не может быть разрешена ни при каких условиях, то есть использование земель в данном виде лесов для иных нужд (сельскохозяйственного, промышленного землепользования) запрещалось.

Появились первые элементы регулирования, направленные на оптимальное размещение природных объектов. Так, согласно ст. 112 Декрета «О лесах» местные органы Советской власти при проектировании перевода лесных площадей в фонд сельскохозяйственного пользования в местностях с невысоким процентом лесистости были обязаны обратить в лесные угодья имеющуюся неудобицу в проектируемых размерах.

В 1920-х годах появляется тенденция к комплексному правотворчеству в сфере природопользования, учитывающему единую, неделимую взаимосвязь природных объектов. Например, в постановлении ВЦИК от 30 октября 1922 г. «О введении в действие Земельного кодекса» указывалось, что Лесной кодекс, проект которого в это время разрабатывался, следует рассматривать как продолжение Земельного кодекса. СУ РСФСР. 1922. № 68. Ст. 901. В 1920 г. в Узбекской и Туркменской республиках были приняты Земельно-водные кодексы, а в Белорусской ССР - водно-мелиоративный кодекс.

Но так как в сфере природопользования регулирование осуществлялось преимущественно с позиций экономических интересов государства и главными предметами внимания были размещение и развитие производительных сил страны по экономическим зонам, а основным объектом правового регулирования являлась земля, и в первую очередь в качестве пространственного базиса, то растительный мир, дикая фауна и иные природные компоненты брались под защиту закона лишь в той степени, в какой она была экономически выгодна государству. Поэтому теории горного, водного, лесного права практически рассматривали как составные части земельного права в широком смысле.

В Социалистической России право в области природопользования и охраны окружающей среды развивалось главным образом применительно к отдельным природным ресурсам - земле, ее недрам, водам, лесам, атмосферному воздуху, животному миру.

Законодательство в области природопользования и охраны окружающей природной среды сформировалось в период с 1970 по 1982 гг., в это время были приняты Земельный кодекс РСФСР (1970 г.), Водный кодекс РСФСР (1972 г.), Кодекс РСФСР о недрах (1976 г.), Лесной кодекс РСФСР (1978 г.), Закон РСФСР «Об охране атмосферного воздуха» (1982 г.), Закон РСФСР «Об охране и использовании животного мира» (1982 г.).

Основное внимание в природно-ресурсном законодательстве уделяли регулированию использования земель, вод, лесов и других природных ресурсов. За исключением закона «Об охране атмосферного воздуха», отношения по охране соответствующего природного объекта от загрязнения и других вредных воздействий регулировались фрагментарно, в общем виде. Однако в начале 1960-х годов, в связи с повышением интенсивности вовлечения в хозяйственный оборот богатых природных ресурсов страны, в период «развернутого строительства коммунизма» на национальном уровне была осознана необходимость установления системы мероприятий, направленных на охрану, использование и воспроизводство природных ресурсов. 27 октября 1960 г. был принят Закон РСФСР «Об охране природы в РСФСР».

Забота об охране природы была признана на сессии Верховного Совета СССР в сентябре 1972 г. одной из важнейших государственных задач. При этом мероприятия по дальнейшему усилению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов поручали разработать Правительству СССР. Эти мероприятия впоследствии были предусмотрены не в законах, а в совместном Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов» от 29 декабря 1972 г.

Это Постановление предусматривало необходимость обязательного планирования мероприятий по охране природы и природопользованию в системе государственных планов социального и экономического развития. План охраны природы, утвержденный соответствующим органом

представительной власти, становился юридически обязательным. Позже, 1 декабря 1978 г., было принято другое совместное постановление ЦК КПСС и СМ СССР - «О дополнительных мерах по усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов».

С учетом роли, которая отводилась планированию как одному из главных инструментов регулирования общественных отношений в сфере природопользования, с целью его совершенствования Постановление предусматривало новую форму предпланового документа - территориальную комплексную схему охраны природы.

Общество все больше стало осознавать пагубность мнения о неисчерпаемости природных ресурсов, со всей очевидностью встала проблема взаимосвязанного изучения путей вовлечения природных ресурсов в хозяйственную деятельность человека и мер по восстановлению, преобразованию и охране живой природы, ресурсов и окружающей человека среды.

В целом созданная в стране система охраны природы с различной степенью успешности функционировала на разных уровнях: локальном и региональном, государственном и общественном, выполнялись международные соглашения.

С учетом перехода страны к рыночной экономике в природоохранные законы помещены экологические требования на трех уровнях: к хозяйственным объектам, к разным стадиям хозяйственного процесса (планирование, проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию, эксплуатация объектов) и видам хозяйственного воздействия (сельское хозяйство, мелиорация, энергетика, строительство городов и т.д.).

В условиях затяжного экономического кризиса общая природоохранная деятельность в стране существенно ухудшилась. Из-за плохого финансирования ослабела охрана заповедных территорий, резко возросло браконьерство, возросло число эпизоотий и эпидемиологических заболеваний и т.д. Вместе с тем из-за недофинансирования и закрытия

многих предприятий добывающей, перерабатывающей промышленности существенно уменьшился антропогенный пресс на естественные природные ландшафты, загрязнение окружающей природной среды. Прекращение деятельности лесозаготовительных предприятий, сокращение площадей сельскохозяйственных угодий усилили лесовозобновление, что привело к восстановлению численности многих животных.

## **Раздел 3 Природопользование и глобальные проблемы человечества**

### **3.1 Виды и принципы природопользования**

*Природопользование* представляет собой совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению. Природопользование включает:

- извлечение и переработку природных ресурсов, их возобновление или воспроизводство;
- использование и охрану природных условий окружающей среды;
- сохранение (поддержание), воспроизводство (восстановление) и рациональное изменение экологического баланса (равновесия) природных систем, что служит основой сохранения природно-ресурсного потенциала развития общества.

В целом ученые выделяют 3 вида экологических проблем природопользования:

- ресурсно-хозяйственные - истощение природные ресурсы;
- природно-ландшафтные - сокращение многообразия видов и деградация природных ландшафтов;
- антропогенно-экологические - ухудшение здоровья человека.

Понятие и термин «*Природопользование*» было предложено в 1958 году Ю.Н. Куражсковским и сразу же вошло в обиход науки, а затем и практики. В настоящее время «природопользование» является самостоятельной научно-

практической дисциплиной наряду с экологией, геологией, физикой, биологией и др. Источниками природопользования как науки, являлась география и экология, которые продолжают оставаться его ведущим теоретическим базисом. Вся историю человечества можно рассматривать как историю природопользования. Развивался человек - расширялась сфера его деятельности по использованию природных ресурсов. Поэтому природопользование представляет собой сложный и многосторонний процесс и сферу знаний, научных интересов. Многосторонность природопользования связана с универсальным значением природы в жизни общества. Человек живет в определенной природной среде, приспособился к ней за тысячелетия своего существования, извлекает из природы все необходимые ему компоненты для жизни и производственной деятельности. Совершенствование природопользования и расширение сферы деятельности человека приводило к развитию, как самого человека, так и человеческих отношений. Без природопользования не было бы самого человека, его развития. Соответственно, без человека не было бы природопользования. И, что само собой естественно, в будущем без природопользования не будет и самого человека. По определению Г. Пинкхот: «В этом мире есть только две вещи - люди и природные ресурсы» По определению Н.Ф. Реймерса, природа - это весь материальный и информационный мир всей Вселенной, по латыни - *Universum*, то есть все, что только может быть вокруг нас.

Существует несколько определений природопользования:

*1. Под природопользованием, как процессом взаимодействия природы и общества, понимают совокупность воздействий человечества на географическую оболочку Земли.*

*2. Совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала и мер по его сохранению, включающей:*

*а) извлечение и переработку природных ресурсов, их возобновление или воспроизводство;*

*б) использование и охрану природных условий среды жизни;*

*в) сохранение (или поддержание), воспроизводство (или восстановление) и рациональное изменение экологического баланса (равновесия) природных систем, что служит основой сохранения природно-ресурсного потенциала развития общества*

*3. Совокупность производительных сил, производственных отношений и соответствующих организационно-экономических форм и учреждений, связанных с первичным присвоением, использованием и воспроизводством человеком объектов окружающей природной среды для удовлетворения своих потребностей;*

*4. Использование природных ресурсов в процессе общественного производства для целей удовлетворения материальных и культурных потребностей общества;*

*5. Комплексная научная дисциплина, исследующая общие принципы рационального (для данного исторического момента) использования природных ресурсов человеческим обществом.*

Таким образом, природопользование является достаточно сложной комплексной дисциплиной, синтезирующей знания многих наук с целью оптимизации взаимодействия природы и общества. В связи с этим, необходимо рассмотреть основные черты и принципы этого взаимодействия, а также факторы, влияющие на его характер в разные исторические эпохи.

По определению Ю.Н. Куражковского, задача природопользования - разработка общих принципов осуществления всякой деятельности, связанной либо с непосредственным использованием природы и ее ресурсов, либо с изменяющими на нее воздействиями. Как правило, объектом природопользования, как науки служит комплекс взаимоотношений между природными ресурсами, естественными условиями жизни общества и его социально-экономическим развитием. Цель природопользования как научной дисциплины это оптимизация этих отношений, стремление к сохранению и воспроизводству среды жизни. Выделяют рациональное и нерациональное природопользование.

*Нерациональное природопользование* - это система природопользования, при которой в больших количествах и обычно не полностью используются наиболее легкодоступные природные ресурсы, что приводит к быстрому истощению ресурсов. В этом случае производится большое количество отходов и сильно загрязняется окружающая среда. Нерациональное природопользование характерно для экстенсивного хозяйства. Экстенсивное хозяйство приносит сначала неплохие результаты при сравнительно низком научно-техническом уровне производства, но быстро приводит к истощению природных и трудовых ресурсов. Часто нерациональное природопользование является следствием узковедомственных интересов и интересов транснациональных корпораций, располагающих своими вредными производствами в развивающихся странах.

*Рациональное природопользование* - это система природопользования, при которой достаточно полно используются добываемые природные ресурсы (и соответственно, уменьшается количество потребляемых ресурсов), обеспечивается восстановление возобновимых природных ресурсов, полно и многократно используются отходы производства (т.е. организовано безотходное производство), что позволяет значительно уменьшить загрязнение окружающей природной среды. Рациональное природопользование характерно для интенсивного хозяйства, то есть такого хозяйства, которое развивается на основе научно-технического прогресса и лучшей организации труда при ее высокой производительности. Другими словами рациональное природопользование - это эффективное природопользование. Эффективность же - отношение полученных результатов к затратам ресурсов. Оптимум в этом отношении рождает стабильность, устойчивость, следствие равновесия. Это определенный энергетический уровень, вырабатываемый людьми в результате многовекового взаимодействия с биосферой.

Для каждого народа (этноса) характерно свое понимание рациональности. С биологической точки зрения этнос - человеческая

популяция, адаптированная к определенной экологической нише биосферы. Занимая ее, этнос становится частью природы, поскольку к нему адаптируются другие ее элементы. Эта система "человек-природа" может существовать бесконечно, если на нее не повлияют внешние факторы. В сложившихся подобных системах рациональность природопользования, понимаемая как *экологичность*, достигает наивысших значений. Следовательно, мы должны различать понятие экономической и экологической рациональности. Это две стороны одного явления. Стремление к экономической рациональности преобладает в начале предпринимаемого действия. Обычно сначала люди пренебрегают экологией, оставляя за собой горы отходов и разрушенные ландшафты. Они действуют против культуры, против сложившейся морали и традиций, руководствуясь лишь стремлением к большей прибыли. Немецкий ученый М. Вебер выделяет два вида возможных действий - традиционное и аффективное. *Традиционное* действие характерно, например, для ханты, манси, ненцев. Вся их система хозяйствования целиком укладывается в русло сложившейся традиции и поэтому полностью экологична. Традиции и обычаи в сознании людей настолько сильны, что препятствуют любым изменениям типа хозяйства.

*Аффективные* действия предпринимаются при несоответствии состояния внешней среды (природной и социальной) представлениям о ней населения и его части. Это стихийное изъятие всех природных ресурсов, часто без определенных целей, поскольку цели еще не определены, люди руководствуются не доводами рассудка, а накоплениями капитала. Возникает питательная среда для разного рода движений, пытающихся стать "выразителями желаний народа" и, тем самым, навязать ему свои цели, выдавая их за общественные. Еще Аристотель определил цель государства как достижение блага граждан. Действуя во благо, государство должно издавать и руководствоваться законами, близкими и понятными большинству. В этом случае достигается взаимное доверие, единство страны

и государства. Качество законов, как не трудно догадаться, зависит от того, насколько они соответствуют сложившимся культурным традициям. Особенно это важно в многонациональной России, где таких традиций множество. Поэтому наша страна представляет собой сложно построенное федеративное образование, в котором субъекты федерации могут частично изменять законы в соответствии с местными обычаями.

Важнейшая роль в природопользовании отводится экономике природопользования. В настоящее время экономика природопользования является самостоятельной отраслью экономики, изучающей методы эффективного воздействия человека на природу в целях поддержания динамического круговорота веществ в природе. Ее цель - сформировать экономический механизм взаимодействия производства, ресурсной и экологической составляющих окружающей природной среды. Поэтому важна *экономическая оценка природных ресурсов*, которая подразумевает применение экономических критериев, т.е. сопоставление свойств природных факторов с требованиями, вытекающими из практической, хозяйственной деятельности человека. В качестве *содержания* экономической оценки естественных ресурсов рассматривается учет влияния закономерных территориальных различий в природных свойствах этих ресурсов и их источников на производительность общественного труда. Неравномерность пространственного распределения ресурсов делает необходимым также учет различий в объеме (запасы, площади и т.д.) ресурсов оцениваемых объектов.

*Критерием* оценки предлагается считать сравнительную экономическую эффективность использования данного источника ресурсов или их территориального сочетания. Различия в эффективности выражаются в дифференцированных суммарных затратах живого и овеществленного труда. Ясно, что ценность того или иного вида естественных ресурсов определяется народнохозяйственным эффектом, достигнутым при его использовании. Величина этого эффекта, как и величина необходимых затрат

для большинства видов ресурсов территориально дифференцирована; она отражает сложившуюся на каждом этапе территориальную структуру производства со специфической картиной соотношения потребности в ресурсах и возможности их удовлетворения.

Природопользование характеризуется, как отрасль знаний, изучающих опыт и вырабатывающих научно-обоснованные рекомендации по оптимизации воздействия человечества на природу, которые выражаются в экономических и юридических методах. *Экономические методы* - относительно мягкие и гибкие, по сравнению с прямыми запретами и ограничениями. Они позволяют регулировать отношения в обществе рыночным путем, используя интересы отдельных лиц и производственных коллективов, совмещать их с интересами населения городов, регионов, стран и человечества в целом. К сожалению, у многих субъектов рынка часто имеет место тенденция получить односторонние преимущества, выгоды за счет других субъектов или так называемых "третьих лиц", то есть населения в целом. Поэтому рыночная экономическая система, а тем более в области природопользования, где негативные побочные следствия часто проявляются через много лет, требует регулирования. Экономический механизм управления природопользованием осуществляет *государство в лице центрального и региональных органов власти*. Очевидно, что прежде чем проводить осмысленную экономическую политику в области природопользования, государство должно иметь общую концепцию такой политики, содержащую цели и ориентиры, план действий, особую организационную структуру по его претворению в жизнь, системы мотивации и контроля. Эту задачу выполняет общая теория управления средой жизни и социально-экономическим развитием исходя из представлений о человеке как части биосферы. Последний тезис требует специального пояснения. Благодаря этому появились Красная книга, охраняющая редкие и исчезающие виды растений и животных, работы "Римского клуба", современные теории постиндустриального и устойчивого

развития. Заботиться о других, значит заботиться и о себе - такова этика природопользования. В юридическом смысле "природопользование" - понятие собирательное, объединяющее его различные формы, виды, их подвиды. Природопользование основывается, прежде всего, на отношениях собственности, существующих между людьми по поводу природных благ. Это - в первую очередь, производственно-хозяйственные отношения. Поэтому право природопользования представляет собой совокупность установленных законодательством норм и правил, обуславливающих деятельность физических и юридических лиц по использованию земли, ее недр и других природных объектов для удовлетворения текущих и перспективных экономических, экологических и иных жизненно важных интересов и потребностей граждан, общества и государства.

Право природопользования можно характеризовать:

1) как объективное, т.е. как совокупность нормативных правовых актов и правовых норм о природопользовании, которые обязательны и действуют до их изменения или отмены в установленном законом порядке;

2) как субъективное, т.е. как совокупность прав и обязанностей субъектов права природопользования;

3) как правоотношение природопользования, которое служит механизмом реализации объективного и субъективного права природопользования.

Роль права природопользования состоит в том, что посредством его реализуются правомочия государства и других собственников на землю и правомочия других субъектов отношений природопользования, касающихся земли и иных природных ресурсов. Таким путем обеспечивается взаимодействие между этими субъектами, лучшее использование природных ресурсов, реализуется экономическая, экологическая, культурная, оздоровительная, воспитательная, эстетическая и другие формы права природопользования. При характеристике права природопользования необходимо принять во внимание распространение этого права не на все

формы, виды и разновидности пользования природой, а лишь на доступные правовому регулированию и нуждающиеся в нем. В предмет права природопользования не входят, например, пользование атмосферным воздухом для дыхания, пользование солнечной энергией для удовлетворения физиологических потребностей человека. Правовое понятие (природопользование) имеет узкое значение, по сравнению с философским или естественно - научным, и касается лишь основных видов природных объектов (земля, ее недра, воды и т.д.). Обязанности, входящие в содержание права природопользования, по их значению для природопользователей можно свести к двум основным видам - позитивным и негативным. Позитивные обязанности предписывают совершать определенные действия. Примерами их являются обязанности рационально использовать природные объекты в соответствии с их целевым назначением; применять экологически совместимые технологии; осуществлять природоохранные мероприятия; своевременно и правильно производить плату за пользование природными объектами и загрязнение окружающей природной среды. Негативные обязанности состоят в запретах осуществлять определенные действия. Примерами их могут быть запрещение в связи с ухудшением состояния окружающей природной среды на территории в результате осуществления хозяйственной и иной деятельности, несоблюдение установленного порядка природопользования, нарушения прав и законных интересов третьих лиц. Основными классифицирующими признаками видов права природопользования являются различия по целям использования природных объектов и по субъектам права природопользования.

В зависимости от классификационных признаков выделяют следующие *виды природопользования*:

1. По признакам неотъемлемости естественного права человека и гражданина на благоприятную природную среду жизни и в зависимости от объекта природы выделяют право общего природопользования. Реализация его гражданином не нуждается в особом разрешении.

2. По признаку обязательности получения особого разрешения компетентного государственного органа гражданином или хозяйствующим субъектом выделяют право специального природопользования.

3. По целям природопользования различают право природопользования в сельском хозяйстве, промышленности и энергетике, осуществляемое для нужд науки, транспорта, обороны и других целей. Причем эти цели сформулированы укрупнено, а перечень их оставлен открытым путем указания на использование природных объектов также "для иных целей".

4. По признаку способа (условий) природопользования различают право природопользования, осуществляемое с изъятием или без изъятия природного ресурса из природной среды. Эти виды права природопользования предусмотрены водным и лесным законодательством, законодательством о недрах, животном мире и иным законодательством.

5. По признаку обеспечения минимально возможного экологически отрицательного антропогенного воздействия при использовании одного природного объекта на другой и на природную среду в целом различают право комплексного природопользования. Этот вид права природопользования установлен законом. По признакам осуществления права природопользования собственником индивидуально обособленного природного объекта (земельного участка, части водного объекта и т.д.), принадлежащего ему на титуле права собственности, право природопользования считается непосредственным видом природопользования.

6. По признаку предоставления собственником в пользование индивидуализированного природного объекта (например, земельный участок) право природопользования считается первичным видом. По признаку предоставления такого объекта не собственником - пользователем его право природопользования им является вторичным видом.

7. По признаку срочности (времени) право природопользования может быть бессрочным, то есть постоянным, или временным (долгосрочным или краткосрочным).

8. По признаку субъекта права природопользования выделяют право природопользования граждан, обладающих общей правоспособностью и дееспособностью в области природопользования, и юридических лиц, обладающих специальной правоспособностью и дееспособностью в этой области.

9. По предметно - отраслевому признаку правового регулирования природопользования выделяют право землепользования, право недропользования, право водопользования, право пользования лесами и растительностью вне лесов, право пользования животным миром, право пользования атмосферным воздухом, право пользования атмосферным воздухом, право пользования особо охраняемым природными территориями, право пользования космическим пространством и объектами. Эти виды права пользования природными объектами, а также другие, которые получают развитие или будут развиты в законодательстве, представляют в своей совокупности право природопользования. В свою очередь они подразделяются на виды и их разновидности в различных отраслях права и законодательства и международных договорах. Так, в результате приватизации сложились три установленных законом формы права землепользования граждан и их коллективов. *Первая* основанная на предоставлении (приобретении) право частной, общей долевой или общей совместной собственности на землю. *Вторая* основанная на предоставлении земли в пользование. *Третья* основана на передаче земли в аренду. В земельном праве и законодательстве различают множество видов права землепользования. В их число входят такие виды права землепользования, как сельскохозяйственное, крестьянских (фермерских хозяйств), населенных пунктов, граждан и т.д. Видами права пользования недрами законодательно установлены предоставление их для регионального геологического изучения,

разведки и добычи полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, образования особо охраняемых геологических объектов (геологические заповедники, заказники, памятники природы т.д.) и другие виды.

*Принципы природопользования:*

Существующие в природе всеобщие взаимосвязи и взаимозависимости определяют основные правила и принципы природопользования.

Все природные явления имеют для человека множественное значение и должны оцениваться со всех точек зрения.

*К каждому явлению следует подходить с учетом интересов разных отраслей хозяйства и сохранения восстановительных сил самой природы.*

Так, лес рассматривается, прежде всего, как источник древесины и химического сырья. Однако глобальная роль леса в биосфере связана с его фотосинтезирующей способностью. Велика климатообразующая, почвозащитная, водорегулирующая роль леса. Леса имеют важное значение как места отдыха людей, особенно в санаторно-курортных зонах и зеленых зонах вокруг городов. В этом случае не приходится говорить о лесе как о промышленном сырье для деревоперерабатывающей и химической промышленности. Однако до сих пор преобладает представление о нем как об объекте промышленных рубок.

*При использовании природных ресурсов необходимо руководствоваться правилом региональности.*

Это правило необходимо учитывать при использовании недр, водных ресурсов, лесов, животного мира. Нецелесообразно добывать полезные ископаемые, где запасы их малы, это экономически невыгодно. Богатство страны каким-либо ресурсом и использование его без учета правила региональности приводит к его полному истощению как раз там, где его мало и он особенно нужен. Правило региональности действует и в отношении животного мира. Один и тот же вид промыслового животного в одном районе нуждается в строгой охране из-за крайне низкой численности, в других

районах возможен его интенсивный промысел. Таким образом, согласно правилу региональности обращение с одним и тем же природным ресурсом должно быть различным в зависимости от конкретных условий района и от того, как этот ресурс в нем представлен.

*Правило, вытекающее из взаимосвязи явлений в природе, состоит в том, что охрана одного природного объекта может означать одновременно охрану и других объектов, тесно с ним связанных.*

Так, охрана воды от загрязнения – это одновременно и охрана рыбных ресурсов, обитающих в этом водоеме и т.д. Есть в природе отношения и противоположного характера, когда охрана одного объекта приносит вред другому. Например, охрана копытных, в частности лося, приводящая местами к перенаселению, приносит существенный вред лесу за счет повреждения подроста.

Виды природопользования выделяются по различным критериям, но, ни одна классификация не является исчерпывающей и универсальной.

Наиболее широко применяется следующая *классификация видов права природопользования*:

- 1) по видам эксплуатируемых природных объектов;
- 2) по сферам человеческой деятельности;
- 3) по субъективному и объективному составу.

Право природопользования тесно связано с экономикой, является правовой формой содержания экономических отношений природопользования. Одновременно праву природопользования присущи собственная форма и содержание, между которыми существует неразрывная связь. Изучение их имеет важное значение для правильной характеристики права природопользования. Содержание права природопользования понимается как совокупность основанных на законе и взаимосвязанных между собой правомочий владения и пользования природными объектами, которыми наделяют в установленном порядке граждан и юридических лиц. Владение и пользование являются двуединым правомочием, поскольку

пользоваться природным объектом можно только при условии одновременного владения им. Правомочие владения служит предпосылкой осуществления любого природопользования. Формами его проявления являются, например, право на огораживание полученного в пользование земельного участка, установление порядка пользования либо запрета на пользование им иными лицами. Правомочие природопользования представляет основанную на законе возможность хозяйственной эксплуатации или иного использования природного объекта путем извлечения из него полезных свойств, его потребления для производственных или личных нужд. Правомочие природопользования проявляется в правах и обязанностях по использованию природного объекта. Объем и состав прав и обязанностей, входящих в содержание права природопользования, которыми наделяются конкретные природопользователи по использованию предоставляемых им природных объектов, множественностью их целевого назначения, различным статусом субъектов права природопользования. Между отдельными конкретными видами прав и обязанностей в области природопользования имеются существенные различия. Основным общим правом землепользования, например, является право самостоятельного хозяйствования на земле. К этой категории прав относится право собственников и владельцев земельных участков, которые в праве по своему усмотрению, осуществлять в установленном порядке без применения взрывных работ добычу общераспространенных полезных ископаемых (песок, глина и т.д.), не числящихся на государственном балансе, и строительство подземных сооружений для своих нужд на глубину до пяти метров, а также устройство и эксплуатацию бытовых колодцев и скважин на первый водоносный горизонт, не являющийся источником централизованного водоснабжения.

Права пользования природными ресурсами приобретаются на основании *лицензии*. *Лицензия на право природопользования это документ, устанавливающий жесткие экологические требования, ограничения,*

*предельные объемы использования природных ресурсов и загрязнения окружающей природной среды и другие условия природопользования для предприятий.* Другими словами лицензия является разрешением компетентного государственного органа на осуществление определенной деятельности. Лицензия на право пользования природными ресурсами выдается на основании лимита того или иного природного ресурса.

*Лимиты* на природопользование являются системой экологических ограничений по территориям и представляют собой установленные предприятиям - природопользователям на определенный срок объемы предельного использования природных ресурсов, выбросов и сбросов в окружающую природную среду. Лимиты устанавливаются государственными органами охраны окружающей природной среды, т.е. Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Министерствами природных ресурсов и экологии субъектов Российской Федерации. Лимитирование природопользования обусловлено ограниченностью запасов природных ресурсов. Лимитирование подразделяется на два вида:

- 1) предельно допустимые нормы изъятия природного ресурса из природной среды;
- 2) предельно допустимые нормы выбросов, сбросов вредных веществ в природную среду.

Лимиты изъятия и выемки ресурсов устанавливаются под общей шапкой рационального использования и воспроизводства природных ресурсов. В свою очередь лимиты потребления природных ресурсов устанавливаются на основании экологической экспертизы. *Экологическая экспертиза* проводится в целях установления соответствия планируемой хозяйственной и иной деятельности требованиям в области охраны окружающей среды. Цель экспертизы - провести оценку воздействия использования природного ресурса на состояние других ресурсов и окружающую среду в целом. Порядок проведения экологической экспертизы

устанавливается Федеральным законом «Об экологической экспертизе». Согласно этому Закону, *экологическая экспертиза основывается на принципе презумпции потенциальной экологической опасности любой хозяйственной или иной деятельности*. Это означает, что экологическая экспертиза является прогнозом воздействия намечаемой деятельности на окружающую природную среду и обоснованием допустимости этого воздействия. Экологической экспертизе должны подвергаться все проекты хозяйственной и иной деятельности, которые могут оказывать вредное воздействие на окружающую среду. Эти проекты должны содержать материалы по *оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС)*, которая проводится заказчиком проекта.

Промышленно развитые страны, раньше столкнувшиеся с проблемой ухудшения состояния природной среды, были вынуждены начать разработку методик и систем экспертиз. Они начали проводиться с 1965 года - в США, с 1973г. Канаде, с 1976г - во Франции и Испании, с 1977г - в Нидерландах, с 1979г - в Китае и т.д. В нашей стране экспертные комиссии при Госкомприроде СССР были созданы лишь в 1988 г., с момента образования самой структуры Госкомприроды.

Введение различных ограничений на природопользование: охрана окружающей природной среды, введение лимитированного природопользования, оценке воздействия на окружающую природную среду, вызваны истощением природных ресурсов, ухудшением качественного состояния природной среды, демографическим взрывом на глобальном, международном плане.

Научно-технический прогресс позволяет решать многие проблемы человечества: заменить дорогие традиционные материалы дешевыми искусственными, обеспечить людей теплом и энергией, продовольствием, избавить их от болезней и пр. Он соответствует демократическим ценностям, поскольку приносить благо не элите, а большинству. Только в результате него мог произойти "демографический взрыв", быстрый рост численности

населения и продолжительности жизни в 20 веке. Этот прогресс порождает и серьезнейшие проблемы, главной из которых является экологическая проблема.

Начиная с 1970-х гг., все больше ученых говорит о наступлении экологического кризиса, возможном крахе современной цивилизации в результате нехватки ресурсов и резких изменений в экосистеме Земли. В итоге, в 1992 г. на совещании в Рио-де-Жанейро, была выработана концепция "устойчивого развития". Концепция устойчивого развития, призвана сгладить противоречие между экономикой и экологией, блокировать негативные эффекты научно-технических "прорывов". Эта концепция продолжает находиться в стадии разработки, но основные экономические положения ее решения уже определились, при переходе к устойчивому развитию стратегия природопользования должна быть направлена на:

- снижение загрязнения окружающей среды; сокращение потребления природных ресурсов;

- неистощимое использование возобновляемых природных ресурсов; формирование необходимого развития резерва минеральных ресурсов; эффективное использование первичного природного сырья; создание экономических условий для предпринимателей;

- ликвидацию почвы для экономических преступлений; международное сотрудничество.

Изъятие природных ресурсов характеризуется не только их истощением, но и переработкой и обогащением, в результате которых образуются новые химические вещества, отходы производства. Чем выше степень развития человеческого общества, тем больше вовлекается в производство природных ресурсов. Уже с появлением человека разумного начинается изменение природных взаимосвязей, которые складывались миллионы лет между отдельными компонентами природной среды, образуя *глобальную экосистему под названием Земля*. В экосистеме Земля происходит круговорот вещества и энергии, обеспечивающие ее

функционирование как единого организма. При этом функционирование экосистемы Земля зависело только от природных процессов. С появлением человека разумного (этот период называется антропогенным) начинается преобразование природы. В процессе такого изменения природы человек изменяет взаимосвязи между отдельными компонентами природы, вторгаясь тем самым в природные процессы. В отдельных случаях результат получается положительный, но большинстве случаев - неблагоприятный. Из учебника истории известно, что простое увеличение численности домашнего скота привело к образованию современной пустыни Сахары на месте степи. Также известно о вымирании множества биологических видов благодаря человеку.

В эпоху научно-технического прогресса возникла парадоксальная ситуация - с одной стороны, знания и технические возможности человека стали основой для создания мощных производительных сил, способных вести активное наступление на природу, менять лик Земли, подчиняя окружающую природную среду интересам общества. А с другой - именно недостаток знаний, особенно в вопросах экологии, природопользования, охраны окружающей природной среды, ограничивает способность полностью и правильно оценить степень воздействия производительных сил общества на природу.

### **3.2 Загрязнение окружающей природной среды**

В современном мире экологические проблемы по своему общественному значению вышли на одно из первых мест, оттеснив даже опасность ядерной войны. Бурное развитие хозяйственной деятельности людей привело к интенсивному, часто разрушительному, воздействию на окружающую среду. Влияние человека на природу происходит как путем преобразования сложившихся в течение тысячелетий естественных систем, так и в результате загрязнения почв, вод, воздуха (рис. 1). Это привело к резкому ухудшению состояния природы, часто с необратимыми

последствиями. Экологический кризис представляет собой реальную опасность; практически в каждом регионе мы становимся свидетелями стремительного развития кризисных ситуаций. В большинстве регионов нашей республики экологическая ситуация не только неблагоприятная, но и катастрофическая. Основными источниками, загрязняющими окружающую среду и вызывающими деградацию природных систем, являются промышленность, сельское хозяйство, автомобильный транспорт и другие техногенные факторы.

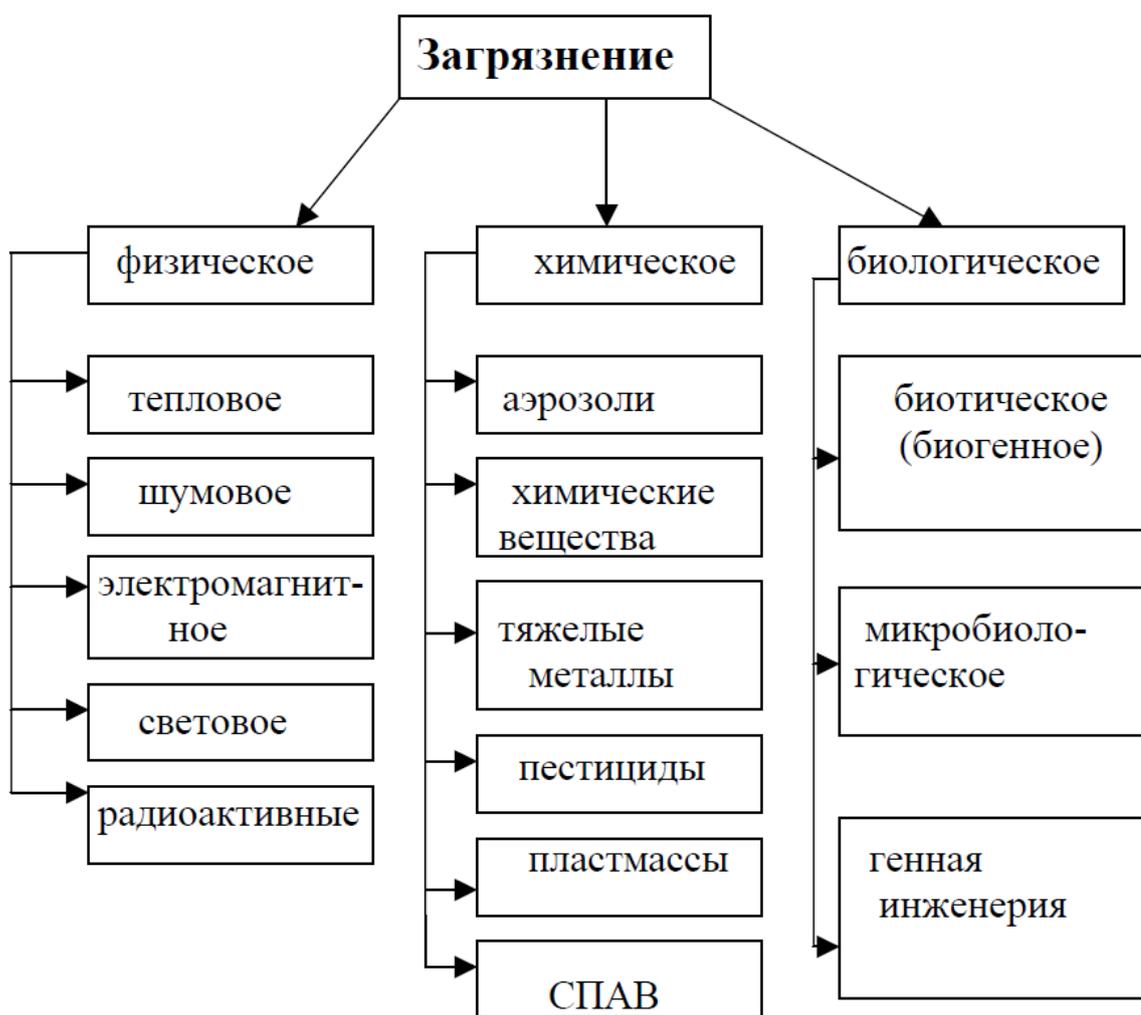


Рис.1 - Типы загрязнения окружающей среды

Плотность популяций животных и растительных организмов, то есть, величина популяции, отнесенная к единице пространства обитания, возрастает по геометрической прогрессии только до определенного предела,

так как ее развитие ограничивается лимитирующими факторами, среди которых основными являются запасы энергии, пищи, климатические условия, распространение заболеваний. Человечество до настоящего времени, несмотря на предостережения, высказанные более 200 лет назад Мальтусом, не подчинялось этим законам, а попытки контроля численности народонаселения с помощью ограничения рождаемости пока не дали результатов, да и, по мнению ряда исследователей, вряд ли дадут в ближайшее время из-за социальных и религиозных причин. Технический прогресс стремителен и, по-видимому, скоро будут разрешены и энергетические проблемы, а с дальнейшим развитием сельского хозяйства и биотехнологий - проблемы обеспечения питанием. По мнению широкого круга исследователей, в этих условиях лимитирующим фактором развития человечества становится загрязнение окружающей среды.

Техногенное воздействие на экосистемы принято разделять на две группы:

1) острый стресс, для которого характерно внезапное начало, быстрый подъем интенсивности и небольшая продолжительность нарушений;

2) хронический стресс, при котором нарушения невысокой интенсивности длительны и часто повторяются - это "постоянно беспокоящие" воздействия.

Экосистемы, как правило, обладают резистентностью и упругостью, что помогает им переносить периодические тяжелые или острые воздействия. Более того, ряд популяций для своего развития нуждается даже в стохастических нарушающих воздействиях - пожарах, бурях, резких сменах климатических условий. Наверное, именно поэтому экосистемы нередко успешно восстанавливаются после однократных воздействий, таких, например, как разовый выброс ядовитых соединений, или полная вырубка леса. Однако хронические нарушения могут привести к выраженным и устойчивым последствиям особенно в случае загрязнения химическими отходами, ранее не существовавшими в окружающей среде. Эти чужеродные

для организмов соединения - *ксенобиотики*, как правило, не вступают ни в энергетический, ни в пластический обмен в клетке, накапливаются в тканях, и с той или иной скоростью подвергаются химическим превращениям, реагируя с жизненно важными биологическими молекулами.

В настоящее время в биосферу выбрасывается более 50 млн. тонн ядовитых отходов в год, при этом ежегодно только в США производится более 1000 новых химических веществ, ранее отсутствовавших в окружающей среде (ксенобиотики). Среди этих ксенобиотиков, особую опасность представляют канцерогенные и мутагенные соединения, которые по некоторым оценкам составляют не менее 5% от общего количества техногенных загрязнителей экосистем. Как правило, эти соединения не обладают острой токсичностью, однако, аккумулируясь в организме, проявляют пролонгированное действие, последствия которого особенно опасны. Сегодня уже никого не удивляет присутствие ДДТ в жировой ткани животных, обитающих в Антарктиде, или наличие полихлорированных бифенилов в грудном молоке женщин тихоокеанских островов, на которые эти химические соединения никогда не завозились. Возрастание среди населения частоты целого ряда заболеваний, нарушения функционирования иммунной системы, некоторых наследственных патологий объясняется присутствием все возрастающих количеств ксенобиотиков в окружающей среде. При этом отмечено, что более четверти онкологических заболеваний людей связано с загрязнением канцерогенными соединениями воздуха, продуктов питания, питьевой воды. В последнее десятилетие резко возросло количество опухолей, регистрируемое в тканях животных, обитающих в загрязненных экосистемах. Так, например, в некоторых пресноводных водоемах более 40% рыб поражены различного вида опухолями, значительно выросла и частота онкологических заболеваний морских рыб, обитающих в зонах интенсивного судоходства и в местах подводной добычи нефти. Одной из характерных особенностей канцерогенных и мутагенных соединений, является то, что они могут проявлять биологический эффект в очень низких

концентрациях, что затрудняет их химико-аналитических анализ, особенно в биологических тканях. Таким образом, проблемы рационального использования, обеспечения экологического благополучия и охраны природных ресурсов приобретают все большую актуальность.

Количество загрязняющих веществ, поступающих в биосферу, складывается из ряда источников, которые используются в различных областях производства и применения отходов производства, поступления из очистных установок, потерь при транспортировке и т.п. (рис. 2). Общей характерной особенностью загрязняющих веществ является их «живучесть» или *стойкость* во времени, которая определяется периодом распада загрязняющих веществ на 50%, 95% и 99%.

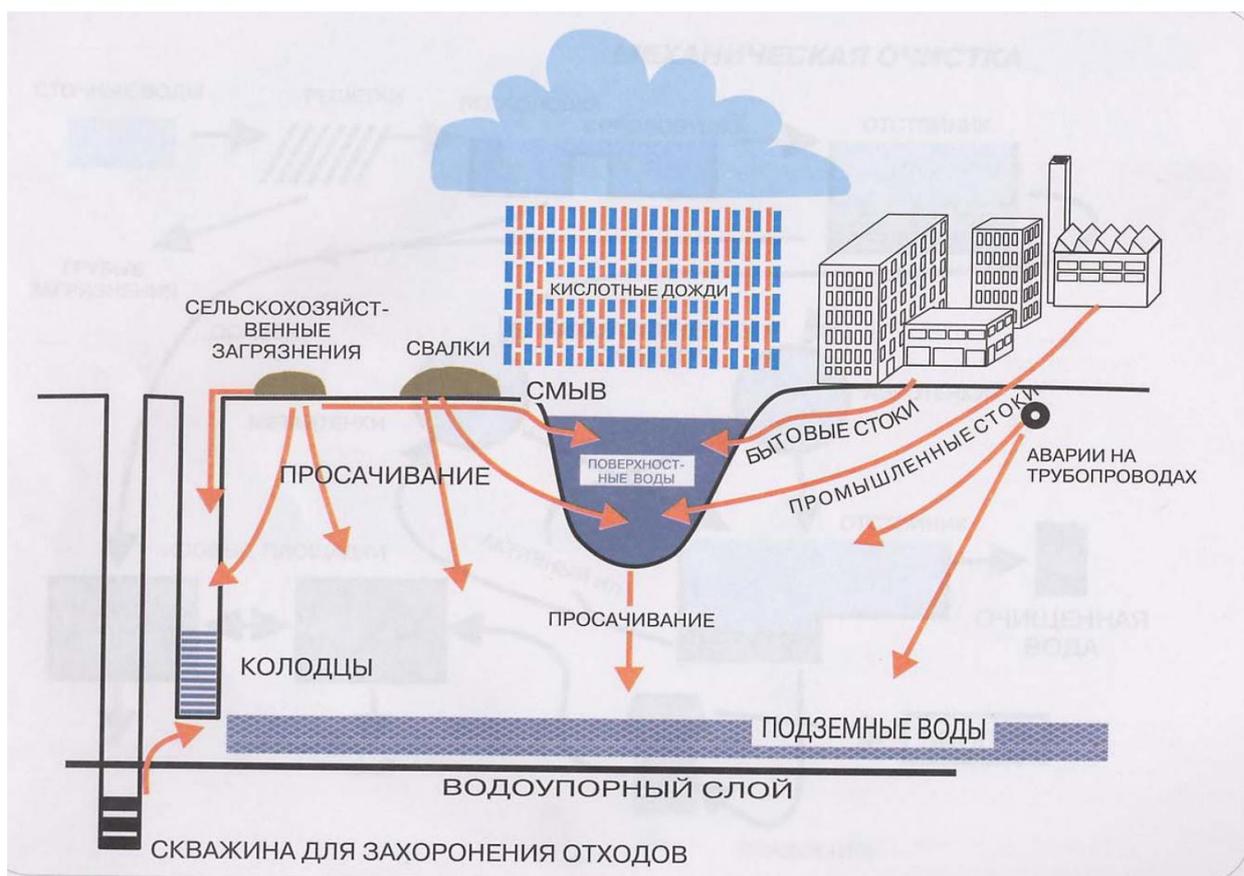


Рис. 2 - Загрязнение поверхностных и подземных вод

Большое значение придается критериям, которые отражают отношение загрязняющих веществ к важнейшим детоксицирующим факторам биосферы.

Критериями являются биотический распад в почве, в водной экосистеме, деградация вещества под воздействием зеленых растений, анаэробные (без участия кислорода) виды распада, фотохимическое окислительное разложение в адсорбированном состоянии и другие факторы. В водной среде стойкость загрязняющих веществ определяется их физико-химическими свойствами и особенностями водоемов - биологическими (количество зоо - и фитопланктона, сапрофитов, растений, беспозвоночных рыб и др.), физико-химическими (температура воды, pH, растворенный кислород и т.п.), структурными (площадь, глубина, тип береговой растительности и др.). На характер и скорость распада влияют такие климатические факторы как температура воздуха, солнечная радиация, количество осадков. Одна из существенных особенностей поведения препаратов в водоемах состоит в поглощении гидробионтами загрязняющих веществ, в результате чего содержание последних в воде может резко снижаться.

В донных отложениях, например, может сорбироваться до 98% веществ (ДДТ, хлорорганические соединения) от начальной их концентрации в воде, но в дальнейшем возможна их десорбция и вторичное загрязнение водоема.

Кроме того, загрязняющие вещества, поступающие в природную среду, обладают способностью *миграции*. Миграция веществ в окружающей природной среде осуществляется многими путями. Она начинается от момента поступления вещества в окружающую среду и оседания на разных поверхностях и включает далее перемещение в контактирующие среды вплоть до полного исчезновения из биосферы (рис. 3).

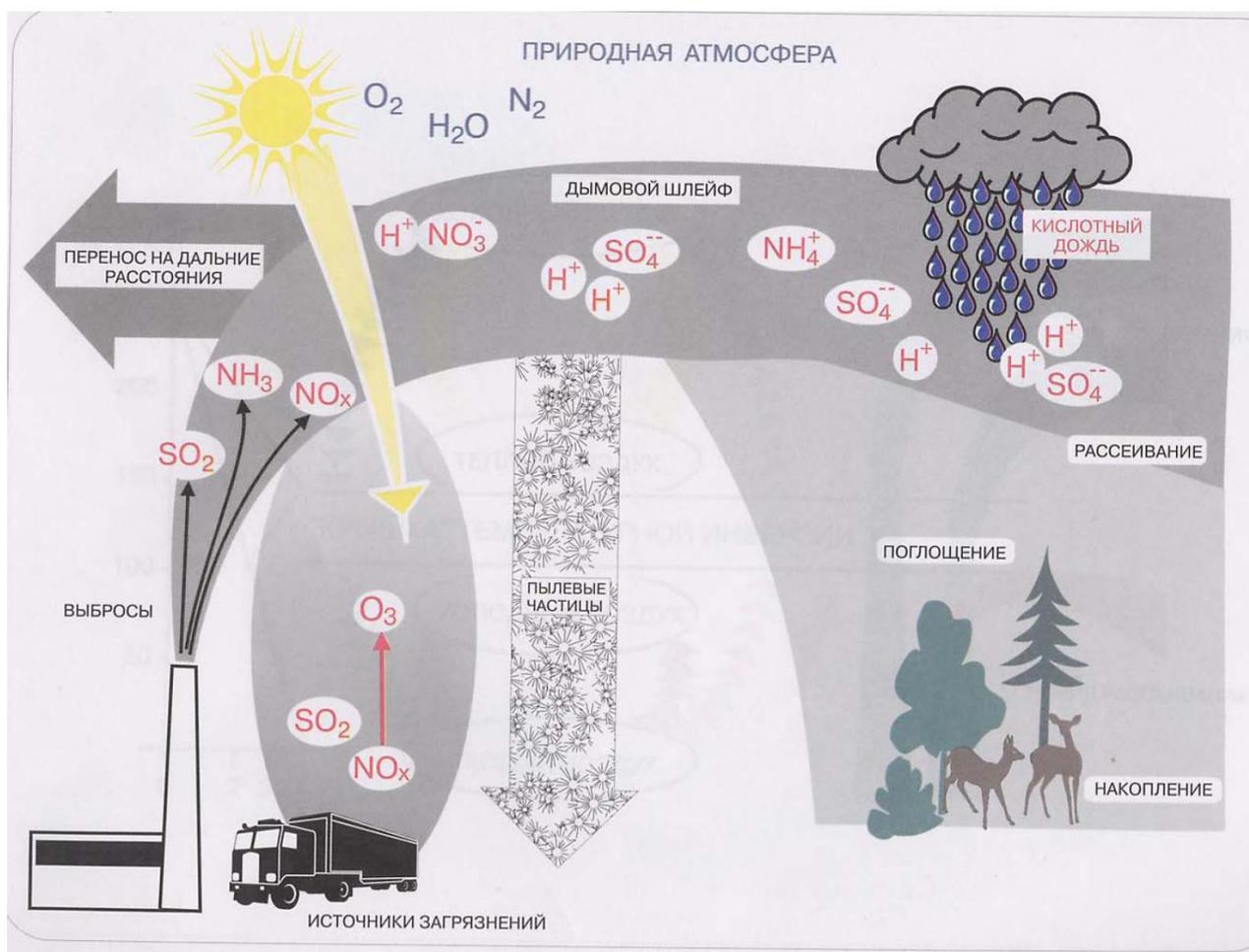


Рис.3 - Загрязнение атмосферы

Перенос веществ в биосфере осуществляется, прежде всего, такими транспортными средствами как воздух и вода, в значительной степени определяющими распределение веществ в локальном или глобальном масштабе. На пути движения вещества каждый из объектов вступает во взаимодействие с ним и в зависимости от характера взаимодействия осуществляется полная, либо частичная детоксикация. Количественными критериями, отражающими этот процесс, являются показатели температуры и времени, а также такие показатели, как летучесть вещества, растворимость в воде, жирах, системе "органический растворитель - вода", в значительной мере отражают способность веществ к движению. Так, скорость движения вещества в цепи вода-воздух можно рассчитать, исходя из давления пара и растворимости вещества в воде. Важное значение имеют турбулентная диффузия, адсорбция почвенными коллоидами, миграция вглубь почвы,

перенос дождевыми водами с поверхности почвы. В различных средах типы взаимодействия загрязняющих веществ с окружающей природной средой имеют общие и специфические механизмы взаимодействия такие как гидролиз, фотолиз, окисление, восстановление, разложение под влиянием микроорганизмов и др. В значительной мере они определяются процессами, происходящими на границах разных сред это сорбция, адсорбция и десорбция почвенным комплексом, испарение и вторичное оседание на поверхности, накопление в иле, зоо - и фитопланктоне и других организмах, переход в воду и др. Миграция в более глубокие слои почвы приводит к загрязнению грунтовых вод, возможно проникание стойких веществ и в межпластовые водоносные горизонты.

При миграции веществ в экологических цепях возможны два исхода процесса: первый - по мере продвижения по ним содержания вещества в последующих звеньях уменьшается, второй - концентрация увеличивается. Ряд биологических объектов способен накапливать некоторые вещества. *Биоконцентрация (биокумуляция)* - это способность химических веществ накапливаться все в природных средах и в пищевых цепях организмов. Классическим примером такого процесса является глобальное накопление и распространение ПХБ и ДДТ.

### **3.3 Экологические кризисы и катастрофы**

*Экологический кризис* — особый тип экологической ситуации, когда среда обитания одного из видов или популяции изменяется так, что ставит под сомнение его дальнейшее выживание. Основные причины кризиса:

- Абиотические: качество окружающей среды деградирует по сравнению с потребностями вида после изменения абиотических экологических факторов (например, увеличение температуры или уменьшение количества дождей).

- Биотические: окружающая среда становится сложной для выживания вида (или популяции) из-за увеличенного давления со стороны хищников или из-за перенаселения.

Кризис может быть *глобальным* или *локальным*.

Бороться с глобальным экологическим кризисом гораздо труднее, чем с локальным кризисом. Решение этой проблемы можно достигнуть только минимизацией загрязнений, произведенных человечеством до уровня, с которым экосистемы будут в состоянии справиться самостоятельно. В настоящее время глобальный экологический кризис включает четыре основных компонента: кислотные дожди, парниковый эффект, загрязнение планеты суперэкоотоксикантами и так называемые озоновые дыры.

Эволюционная теория прерывистого равновесия предполагает, что редкие экологические кризисы могут быть двигателем быстрой эволюции.

Многие исследования свидетельствуют о том, что следы изменений, происходящие буквально у нас на глазах, могут сохраниться и быть найдены миллионы лет спустя. Специалисты считают, что можно вести речь о наступлении новой эпохи в развитии Земли.

Новая эпоха наступает не вследствие каких-то глубинных изменений внутри Земли или в результате внеземного воздействия. Причина перехода на новую стадию - деятельность человека.

Наша жизнедеятельность оказывает воздействие на структуру планеты различными способами: промышленность увеличивает количество парниковых газов, негативно изменяя состав атмосферы; человек перемещает по поверхности Земли всё больше материалов, чем это делают "традиционные перевозчики" - реки и оползни. Как следствие, повышение кислотности Мирового океана, что может привести к остановке роста кораллов. И это малая часть беды.

Меняется биологический состав планеты - некоторые виды растений и животных исчезают или меняют ареалы своего обитания, соответственно меняются и пищевые цепочки.

Человек и природа неотделимы друг от друга и тесно взаимосвязаны. Для человека, как и для общества в целом, природа является средой жизни и единственным источником необходимых для существования ресурсов. Природа и природные ресурсы - база, на которой живет и развивается человеческое общество, первоисточник удовлетворения материальных и духовных потребностей людей. Без природной среды общество существовать не может. Человек - часть природы и как живое существо своей элементарной жизнедеятельностью оказывает ощутимое влияние на природную среду.

Преобразующее влияние человека на природу неизбежно. Вносимые его хозяйственной деятельностью изменения в природу усиливаются, но мере развития производительных сил и увеличения массы веществ, вовлекаемых в хозяйственный оборот.

В последние годы по вине человека частыми становятся экологические катастрофы, вызванные химическими и радиоактивными загрязнениями. Прошло уже 60 лет со времени атомной бомбардировки японских городов Хиросимы и Нагасаки, но и сейчас ежегодно пополняются списки умерших от лучевой болезни. Экологические катастрофы разного масштаба возникают в результате химического загрязнения окружающей среды. Во все медицинские и экологические справочники вошли сведения о болезни Минамата, которая возникла у населения в результате загрязнения окружающей среды соединениями ртути. Серьезные последствия возникают в результате загрязнения промышленными выбросами и выхлопными газами автомобилей и образования ядовитых туманов – смогов в крупных городах.

Из-за стремительных современных темпов и значительных масштабов кризисных ситуаций во взаимоотношениях человеческого общества и природы, по мнению ученых, биосфера вступает в глобальный экологический кризис. Имеют место грандиозные и быстрые изменения окружающей человека среды, связанные с ростом народонаселения и его традиционной хозяйственной деятельности. Особенно быстро они

происходили во второй половине 20 века в локальном, региональном масштабе, в некоторых случаях достигая глобальных масштабов. Полагают, что человечество выходит за пределы экологической емкости биосферы.

Понимание близкой угрозы глобального экологического кризиса потребовало создание долгосрочных прогнозов возможного развития биосферы и судьбы человечества. Наиболее обоснованно это было сделано представителями так называемого Римского клуба ученых и предпринимателей. По инициативе итальянского экономиста и специалиста в области управления промышленностью доктора А. Печчеи в апреле 1968 г. в Риме собралась группа из 30 человек, представлявших 10 стран мира. Эта группа получила название *Римский клуб* – международное общественное объединение ученых, деятелей культуры, политиков и общественных деятелей, созданное для выработки концепции по преодолению глобальных кризисов цивилизации и привлечению внимания правительств и широкой общественности во всем мире к проблеме сохранения окружающей природной среды. Римский клуб – небольшая, но авторитетная международная неправительственная организация. Ее члены поставили своей целью построить прогнозы близкого будущего и представить мировому сообществу доводы о необходимости мер предотвращения глобального эколого-экономического кризиса. Впервые на основе компьютерного системного анализа и теории многоуровневых иерархических систем они попытались создать математические модели глобального динамического единства экономических, технических, социальных и экологических систем. С момента создания Клуба им издается серия “Доклады Римского клуба” под общим названием “Затруднения человечества”.

Первый из докладов, “Пределы роста”, подготовленный в 1972 г. учеными Массачусетского университета под руководством супругов Медоуз, описывал глобальные модели с помощью методик системного анализа, разработанных Дж. Форрестором в 1968-1971 гг. Эти модели должны были

предсказать, что ждет нас в будущем при сохранении современных экономических и политических методов.

Результаты моделирования показали, что в связи со многими жизненно важными ресурсами будут наблюдаться циклы взлетов и падений. Промышленный рост и потребление ресурсов будут увеличиваться ускоряющимися темпами наряду с ростом численности населения и потребления энергии до тех пор, пока не будет достигнут некий предел. Затем произойдет катастрофа. Доклад был опубликован и распродан 9-ти миллионным тиражом. Большинство людей, ознакомившись с докладом, поняли ситуацию так, что следует прекратить промышленный рост либо изменить весь стиль жизни.

Второй доклад “Человечество на перепутье”, одной из главных причин развития глобальных проблем, обозначал постоянно расширяющуюся пропасть между человеком и природой, и между богатыми и бедными. Модель мира, предлагаемая в этом докладе, представляла собой гибкий, базирующийся на вычислительной технике инструмент планирования, содержащий в себе многоуровневые регулируемые модели мировой системы.

Третий доклад, “Перестройка международного порядка”, показывал возможность сочетания локальных и глобальных целей.

Четвертый доклад, “Цели для глобального общества”, освещал два фундаментальных вопроса “В чем заключаются цели человечества?” и “Согласны ли мы предпочесть материальному росту развитие духовных человеческих качеств?”.

Последующие доклады посвящались важным составным частям глобальных проблем, например вопросам переработки отходов, использования энергии, организации общества, достижения изобилия и благосостояния.

Создание Римского клуба высоко оценено общественностью. Клуб первым перешел от анализа и диагностики состояния нашей цивилизации к поиску и предписанию средств и путей выхода из критической ситуации.

Несмотря на неутешительные результаты анализа многих критических ситуаций во взаимоотношениях природы и общества, вызванных быстрым ростом населения Земли и его нерациональным хозяйствованием, авторы принадлежат к оптимистам. Они утверждают: «Благодаря новым технологиям, нововведениям возникли реальные возможности для снижения объема потребления ресурсов и уменьшения потоков загрязнения, циркулирующих в экологической системе, при одновременном повышении качества жизни людей».

### **3.4 Приемы устранения влияния негативных процессов**

Во многих странах проблема охраны окружающей среды стоит на первом месте, в том числе и нашей, где начинают уделять все больше внимания, принимаются новые экстренные меры:

- усилить внимание к вопросам рационального использования природных ресурсов;

- установить систематический контроль за использованием предприятиями и организациями земель, вод, лесов, недр и других природных богатств;

- усилить внимание к вопросам по предотвращению загрязнения и засоления почв, поверхностных и подземных вод;

- уделять большое внимание сохранению водо-охраных и защитных функций лесов, сохранению и воспроизводству растительного и животного мира, предотвращению загрязнения атмосферного воздуха;

- усилить борьбу с производственным и бытовым шумом.

Землепользователи обязаны проводить эффективные меры по повышению плодородия почв, осуществлять комплекс организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий по предотвращению ветровой и водной эрозии почв, не

допускать засоления, заболачивания, загрязнения земель, зарастания их сорняками, а также других процессов, ухудшающих состояние почв.

Промышленные и строительные предприятия, организации, учреждения обязаны не допускать загрязнения сельскохозяйственных и других земельных ресурсов производственными и другими отходами, а также сточными водами.

Одной из главных задач является регулирование водных отношений в целях обеспечения рационального использования водных ресурсов для нужд населения и народного хозяйства. Кроме того, существуют и другие задачи:

- охрана водных ресурсов от загрязнения, засорения и истощения;
- предупреждения и ликвидации вредного воздействия на водные ресурсы:
- улучшение состояния водных объектов;
- охрана прав предприятий, организаций, учреждений и граждан, укрепление законности в области водных отношений.

Запрещается ввод в эксплуатацию:

- новых и реконструированных предприятий, цехов и агрегатов, коммунальных и других объектов, не обеспеченных устройствами, предотвращающими загрязнение и засорение вод или их вредное воздействие;
- оросительных и обводнительных систем, водохранилищ и каналов до проведения предусмотренных проектами мероприятий, предотвращающих затопление, подтопление, заболачивание, засоление земель и эрозию почв;
- осушительных систем до готовности водоприемников и других сооружений в соответствии с утвержденными проектами;
- водозаборных сооружений без рыбозащитных устройств в соответствии с утвержденными проектами;
- гидротехнических сооружений до готовности устройств для пропуска паводковых вод и рыбы в соответствии с утвержденными проектами;

- буровых скважин на воду без оборудования их водорегулирующими устройствами и установление в соответствующих случаях зон санитарной охраны;

- запрещается наполнение водохранилищ до осуществления предусмотренных проектами мероприятий по подготовке ложа.

Все воды подлежат охране от загрязнения, засорения и истощения, которые могут причинить вред здоровью населения, а также повлечь уменьшение рыбных запасов, ухудшение условий водоснабжения и другие неблагоприятные явления вследствие изменений физических, химических, биологических свойств вод.

Немаловажное значение для охраны окружающей среды имеет выбор территории для строительства новых и расширения существующих городов и других населенных пунктов. Следует выбирать территории на землях не сельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства либо на сельскохозяйственных землях худшего качества. Первоочередному освоению подлежат свободные от застройки земли, находящиеся в пределах границ, установленных для этого города или другого населенного пункта.

Из всех проблем, названных выше, выплывает главная проблема - проблема здравоохранения: сейчас очень трудно встретить абсолютно здорового человека.

Большее внимание нужно уделять санитарным требованиям, предъявляемым к планировке и застройке населенных пунктов:

1) Планировка и застройка населенных пунктов должны предусматривать создание наиболее благоприятных условий для жизни и здоровья населения.

2) Жилые массивы, промышленные предприятия и другие объекты должны размещаться таким образом, чтобы исключить неблагоприятное влияние вредных факторов на здоровье и санитарно-бытовые условия жизни населения,

3) При проектировании и строительстве городов и поселков городского типа должны предусматриваться: водоснабжение, канализация, устройства уличных покрытий, озеленение, освещение, обеспечение санитарной очистки и другие виды благоустройств

Также от эффективности *системы контроля качества природной среды* в целом в значительной мере зависит действенность природоохранных решений и мероприятий. В частности, предотвращение поступления в природную среду различных загрязнителей в биологически опасных концентрациях и формах или снижение их вредного воздействия на природную среду возможно лишь при наличии достоверной и полной информации о качестве природной среды как природного объекта, подверженного техногенным воздействиям различного рода.

### **3.5 Правовое законодательство в области природопользования, нормирования и охраны окружающей природной среды**

Различные аспекты отношений в области природопользования и охраны окружающей природной среды регулируются Федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации. В числе законов, не отнесенных к разряду конституционных, высшей юридической силой обладают квалифицированные нормативно-правовые акты. В основу нормативно-правового регулирования вопросов охраны окружающей среды должны быть положены положения Конституции Российской Федерации. Основополагающая роль Конституции Российской Федерации predetermined тем, что в ней заложены основы правовой системы, основы организации и пределы государственной власти, закреплены права и свободы человека и гражданина, гарантии их соблюдения и защиты. Положения Конституции РФ устанавливают основополагающие экологические права и свободы человека, его обязанности по охране природы, закрепляют основы права собственности на природные ресурсы, определяют предметы ведения Российской Федерации и субъектов РФ в рассматриваемой сфере.

В соответствии со ст. 9 Конституции РФ, земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на территории России. Данная статья устанавливает возможность нахождения земли и других природных ресурсов в частной, государственной и иных формах собственности. В ст. 42 Конституции РФ, по сути, определена основная цель охраны природы и экологической политики России, которой является обеспечение благоприятной для человека окружающей среды. В соответствии со ст. 1 комментируемого закона под благоприятной окружающей средой понимается окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов. К основным конституционным экологическим правам, помимо права на благоприятную окружающую среду, относятся право на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и на возмещение ущерба, причиненного экологическим правонарушением.

Вторым после Конституции РФ уровнем экологического законодательства являются федеральные законы: «Об охране окружающей природной среды», «О недрах», «О животном мире», «Об охране атмосферного воздуха», «Об особо охраняемых природных территориях», а также Земельный кодекс РФ, Лесной кодекс РФ, Водный кодекс РФ.

В целях систематизации действующего федерального экологического законодательства, возможно проведение классификации действующих нормативно-правовых актов на три группы, при этом основанием классификации является вид регулируемых общественных отношений. В первую группу входят отношения, возникающие по поводу воздействия человека на состояние окружающей среды в различных сферах деятельности, т.е. в промышленности, транспорте, энергетике, сельском хозяйстве и т.д. Такая деятельность может оказывать вредное воздействие на несколько или даже на все виды природных объектов и комплексов. К таким

законодательным актам относится Закон о промышленной безопасности, Закон об атомной энергии, Закон о радиационной безопасности, Закон о безопасности гидротехнических сооружений, Закон об уничтожении химического оружия. Например, в результате нарушений, допущенных при эксплуатации Саяно-Шушенской ГЭС и случившейся на ней аварии, произошел аварийный сброс загрязняющих веществ в реку Енисей. Наиболее ярким примером масштабной техногенной аварии является авария на Чернобыльской АЭС, негативные последствия которой проявляются и по сей день. Для того чтобы не допускать подобных воздействий на природу, предусмотрены экологические требования в энергетике.

Вторая группа включает отношения, возникающие по поводу охраны отдельных видов природных объектов. Необходимо отметить, что применительно ко всем природным компонентам законодательством урегулированы отношения по их использованию и отношения по их охране. Исключением является, пожалуй, лишь атмосферный воздух, проблема использования которого для промышленных и иных хозяйственных нужд еще не стоит остро, и, следовательно, регулирование использования атмосферного воздуха осуществляется лишь с позиции его охраны, или, иными словами, подчинено целям охраны воздуха (Закон об охране атмосферного воздуха). Этот закон, безусловно, является основополагающим при регулировании отношений как по охране окружающей среды в целом, так и по охране отдельных его компонентов. Так, Закон об охране атмосферного воздуха предусматривает меры по охране почв (ст. 62), зеленого фонда населенных пунктов (ст. 61), охрану животного мира (ст. 60) и т.д. Кроме того, во всех природоресурсных законах (Водный кодекс, Земельный кодекс, Лесной кодекс и пр.) существуют специальные главы, посвященные вопросам охраны соответствующих природных объектов (вод, лесов, земель, объектов животного мира и т.д.). Охранные мероприятия по каждому виду таких природных объектов имеют свою специфику. Например,

меры по охране лесов от пожаров мало применимы к проблемам охраны вод и т.д.

Третья группа - это отношения по поводу установления особого эколого-правового режима на отдельных территориях. В одних случаях данный режим направлен на сохранение (консервацию) в естественном виде уникальных и редких природных объектов и комплексов, для чего создаются особо охраняемые природные территории (ООПТ) - государственные природные заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы и т.д. Правовой режим охраны ООПТ и порядок их создания определен в Законе об ООПТ. В других случаях особый эколого-правовой режим предполагает проведение специального комплекса мероприятий по восстановлению деградировавших экологических систем, а соответствующим территориям придается особый эколого-правовой статус - зон экологического бедствия.

Кроме федеральных законов, в законодательство об охране окружающей среды включаются также иные нормативные акты Российской Федерации - указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, нормативные акты иных федеральных органов исполнительной власти, издаваемые указанными органами в пределах их компетенции. Подзаконные акты не могут противоречить федеральным законам. В последние несколько лет высокую актуальность приобрело утверждение административных регламентов, касающихся выполнения государственных функций и предоставления государственных услуг. В сфере охраны окружающей среды принятие таких регламентов возможно в области осуществления государственного контроля, обжалования действий (решений) должностных лиц федеральных служб, федеральных министерств, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, предоставления разрешений и лицензий на осуществление деятельности, связанной с негативным воздействием на окружающую природную среду и по другим вопросам. Порядок разработки и утверждения административных

регламентов утвержден Постановлением Правительства РФ от 11 ноября 2005 г. N 679 (с последующими изменениями и дополнениями). Существует и региональный уровень экологического законодательства, где составляют нормативно-правовые акты субъектов РФ. Экологическое законодательство субъектов РФ находятся в настоящее время в стадии становления и в каждом регионе уровень развития такого законодательства различен. Основная цель принятия субъектами РФ законов об охране окружающей среды, обеспечению экологической безопасности и рациональном использовании природных ресурсов - конкретизировать в соответствии с экологическими проблемами региона нормы федерального законодательства. В Удмуртской Республике примером такого нормативно-правового акта является закон "О программе социально-экономического развития Удмуртской Республики на 2005-2009 гг.", содержащий разделы об охране окружающей среды, природопользовании и обеспечении экологической безопасности. Расположение на территории Удмуртии двух арсеналов по хранению химического оружия, идущий в настоящее время процесс строительства, ввода в эксплуатацию и эксплуатации объектов по уничтожению химического оружия, предопределяет специфику принятых на уровне Удмуртской республики нормативно-правовых актов. Например, постановления Правительства УР от 30 апреля 1997 г. N 467 "Об участии Удмуртской Республики в реализации федеральной целевой программы "Уничтожение запасов химического оружия в РФ", Постановления Государственного Совета УР от 15 августа 1998 г. "Об особенностях применения в Удмуртской Республике Федерального закона "Об уничтожении химического оружия". В некоторых случаях пробелы федерального экологического законодательства заполняются регионально-правовым регулированием. Например, в Республике Татарстан приняты и действуют следующие законодательные акты: Закон РТ от 28.06.2004 г. N 38-ЗРТ "Об охране окружающей среды в Республике Татарстан"; Закон РТ от 2.07.1997 г. N 1243 "Об отходах производства и потребления"; Закон РТ от

21.10.1999 г. N 2442 "Об охране и рациональном использовании атмосферного воздуха" и др. В субъектах РФ, обладающих богатыми запасами полезных ископаемых, в частности, нефти и газа, принимаются законодательные акты, направленные на устранение несовершенства федерального законодательства. Например, Тюменская область, на территории которой расположены один из самых больших запасов нефти в России, обладает своей правовой базой, регулирующей рассматриваемую сферу отношений. На ее территории действуют законы "О нефти и газе", "О перечне участков недр, расположенных в Тюменской области, право пользования, которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции". Вопрос о соответствии региональных нормативно-правовых актов федеральному законодательству неоднократно становился предметом судебных разбирательств.

Органы местного самоуправления в соответствии с действующим законодательством наделены правом принимать нормативно-правовые акты по охране окружающей природной среды в пределах их компетенции. Полномочия органов местного самоуправления в рассматриваемой сфере невелики, их перечень наиболее полно представлен в Законе о местном самоуправлении. Органы местного самоуправления могут осуществлять на своей территории организацию благоустройства и озеленения, использования, охраны, защиты, воспроизводства городских лесов, лесов особо охраняемых природных территорий, расположенных в границах населенных пунктов поселения (муниципального района, городского округа). Также они осуществляют организацию мероприятий по охране окружающей природной среды на территории муниципального образования; организацию сбора, вывозы, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов; осуществляют муниципальный лесной и земельный контроль и надзор. В пределах указанной компетенции органами местного самоуправления принимаются нормативно-правовые акты. Например, Положение о порядке организации сбора, вывоза и утилизации бытовых

промышленных отходов на территории г. Урай, утвержденное постановлением главы города от 31 октября 2008 г. N 3462, устанавливает, что размещение отходов осуществляется исключительно на специальных объектах, предназначенных для их захоронения и обустроенных в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами; запрещается захоронение отходов на территориях городских и других населенных пунктов, лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных и водоохраных зон, а также в местах залегания полезных ископаемых; на объекты размещения отходов в г. Урай принимаются отходы из жилых домов, общественных зданий и сооружений, предприятий торговли, общественного питания, уличный, садово-парковый, строительный мусор, некоторые виды промышленных отходов, при этом собственникам отходов выдается документ, подтверждающий факт размещения отходов на конкретном объекте их размещения. В г. Ижевске приняты и действуют нормативно-правовые акты, посвященные как охране окружающей среды от негативного техногенного воздействия (например, Постановление Администрации г. Ижевска от 6 июня 2000 г. N 257 "О мерах по снижению воздействия гальвано-химических производств на экологическую обстановку г. Ижевска"), так и предусматривающие проведение природоохранных мероприятий (например, Постановление Администрации г. Ижевска от 31 марта 2003 г. N 125 "Об утверждении концепции санитарно-гигиенического мониторинга в г. Ижевске").

Исходя из приведенного правового законодательства в области природопользования, нормирования и охраны окружающей природной среды *Объектами охраны окружающей среды* от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности являются:

- 1) земли, недра, почвы;
- 2) поверхностные и подземные воды;

3) леса и иная растительность, животные и другие организмы и их генетический фонд;

4) атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство.

В первую очередь охране подлежат естественные экологические системы, природные ландшафты и природные комплексы, которые не были подвержены антропогенному воздействию.

*Особой охране подлежат:*

1) объекты, включенные в Список всемирного культурного наследия и Список всемирного природного наследия.

2) государственные природные заповедники, в том числе биосферные, государственные природные заказники, памятники природы, национальные, природные и дендрологические парки, ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты, иные природные комплексы;

3) исконная среда обитания, места традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов РФ;

4) объекты, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение;

5) континентальный шельф и исключительная экономическая зона РФ;

6) редкие или находящиеся под угрозой исчезновения почвы, леса и иная растительность, животные и другие организмы и места их обитания.

Для обеспечения охраны указанных природных объектов вводится особый правовой режим, и создаются особо охраняемые природные территории. Запрещается хозяйственная и иная деятельность, которая оказывает негативное воздействие на окружающую среду и ведет к деградации и (или) уничтожению природных объектов, имеющих особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение и находящихся под особой охраной. Например, на Байкальской природной территории (БПТ),

включающей Иркутскую область, республику Бурятию и часть (по водораздельному бассейну – притоков р. Селенги) Забайкальского края это оз. Байкал, где действует ФЗ «Об охране озера Байкал»;

Конечно устранение негативных процессов природопользования в мировом масштабе - проблема очень сложная и многогранная, для решения которой не достаточно одних только экологических мер. Для того чтобы решить эту проблему, необходимо, прежде всего, покончить с бедностью. Неоценимую помощь в этом деле могут оказать внешние инвестиции и экспорт передовых (по крайней мере, относительно передовых) технологий: создание новых рабочих мест увеличит благосостояние жителей, а, следовательно - и благосостояние государства, и его способность оплачивать экологические программы. Местные товары, благодаря дешевизне рабочей силы и ресурсов, будут для большинства населения привлекательнее импортных, что значительно снизит потребность в экспорте сырья для покрытия внешнеторгового дефицита. И, наконец, более современные технологии являются и более экологически чистыми. Но вместе с тем, и технологии, и оборудование должны быть приспособлены к конкретным условиям той или иной страны.

Охрана окружающей природной среды должна финансироваться за счет государственных, бюджетных средств. Даже во многих развивающихся странах, таких как странах Индия, Нигерия, Филиппины и др., действуют государственные учреждения по экологии, в программах социально - экономического развития, принятых рядом развивающихся стран, появился тезис об эффективности природопользования. Особенно последовательную программу проводит Индия.

## **Раздел 4. Основы экологического нормирования**

### **4.1 Понятия о нормировании: ПДК, ПДС, ПДВ, ОБУВ, ОВОС**

Нормирование в области охраны окружающей природной среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. Нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, иных нормативов в области охраны окружающей среды, а также нормативных документов в области охраны окружающей среды. Нормативы и нормативные документы в области охраны окружающей среды разрабатываются, утверждаются и вводятся в действие на основе современных достижений науки и техники с учетом международных правил и стандартов в области охраны окружающей среды. Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Разработка нормативов в области охраны окружающей среды включает в себя:

- 1) проведение научно-исследовательских работ по обоснованию нормативов в области охраны окружающей среды;
- 2) проведение экспертизы, утверждение и опубликование нормативов в области охраны окружающей среды в установленном порядке;
- 3) установление оснований разработки или пересмотра нормативов в области охраны окружающей среды;
- 4) осуществление контроля за применением и соблюдением нормативов в области охраны окружающей среды;
- 5) формирование и ведение единой информационной базы данных нормативов в области охраны окружающей среды;

б) оценку и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий применения нормативов в области охраны окружающей среды.

Нормативы качества окружающей среды устанавливаются для оценки состояния окружающей среды в целях сохранения естественных экологических систем, генетического фонда растений, животных и других организмов. К нормативам качества окружающей среды относятся:

1) нормативы, установленные в соответствии с химическими показателями состояния окружающей среды, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, включая радиоактивные вещества;

2) нормативы, установленные в соответствии с физическими показателями состояния окружающей среды, в том числе с показателями уровней радиоактивности и тепла;

3) нормативы, установленные в соответствии с биологическими показателями состояния окружающей среды, в том числе видов и групп растений, животных и других организмов, используемых как индикаторы качества окружающей среды, а также нормативы предельно допустимых концентраций микроорганизмов и иные нормативы качества окружающей среды.

Следует отметить, что при установлении нормативов качества окружающей среды учитываются природные особенности территорий и акваторий, назначение природных объектов и природно-антропогенных объектов, особо охраняемых территорий, в том числе особо охраняемых природных территорий, а также природных ландшафтов, имеющих особое природоохранное значение. Примером могут служить нормативы, разработанные для оз. Байкал.

История развития нормирования загрязняющих веществ в окружающей природной среде исходит из первоначального установления нормативов качества окружающей природной среды, приемлемые для человека. Это

послужило началом работ в области санитарно-гигиенического нормирования. Однако человек не самый чувствительный из биологических видов, и принцип "Защищен человек - защищены и экосистемы", не всегда является правильным, так как человек более устойчив, чем некоторые биологические виды. Так, ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» различает гигиенический и экологический норматив качества атмосферного воздуха. Первый вид нормативов отражает предельно допустимое максимальное содержание вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, при котором отсутствует вредное воздействие на здоровье человека, а второй показывает содержание вредного воздействия на окружающую природную среду, т.е. на экосистемы.

Нормирования в области охраны окружающей среды производится в целях:

- 1) государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей природной среды;
- 2) обеспечения экологической безопасности.

Разработка, утверждение и введение в действие нормативов и нормативных документов осуществляется на основе современных достижений науки и техники. При этом учитываются международные правила и стандарты в области охраны окружающей природной среды. Нормативы допустимого воздействия на окружающую природную среду также устанавливаются для предотвращения негативного воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности. Для юридических и физических лиц - природопользователей устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую природную среду:

- 1) нормативы допустимых выбросов и сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов;

2) нормативы образования отходов производства и потребления, и лимиты на их размещение;

3) нормативы допустимых физических воздействий (количество тепла, уровни шума, вибрации, ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);

4) нормативы допустимого изъятия природных ресурсов;

5) нормативы допустимой техногенной нагрузки на окружающую природную среду;

6) нормативы иного допустимого воздействия на окружающую природную среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, устанавливаемые законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации.

Прежде чем приступать к нормированию следует учитывать такое понятие как *устойчивость и ассимиляционная емкость экосистем*.

Понятие устойчивости впервые было применено к водным экосистемам. *Под устойчивостью экосистемы понимают ее способность сохранять структурные и функциональные свойства в пределах эволюционно закрепленного диапазона их изменчивости.* С понятием "устойчивость экосистем" непосредственно связаны понятия "ассимиляционная емкость" и "экологическая буферная емкость". Ассимиляционная емкость и экологическая буферная емкость (ввел в научный обиход С.Э. Йоргенсен) - это один из нескольких, принципиально различающихся, возможных характеристик устойчивости экосистем.

Оценка ассимиляционной емкости связана с оценкой функциональных переменных в экосистеме, а оценка устойчивости - как функциональных, так и структурных, включая генотипический полиморфизм видовых популяций экосистемы. Принципиальное различие понятий ассимиляционной емкости и экологической буферной емкости связано с тем, что экологическая буферная емкость понимается, как способность противостоять какое-то время (по крайней мере, несколько лет) увеличению техногенной нагрузки,

выражающейся в сохранении на одном уровне концентрации загрязняющих веществ, несмотря на их возрастающее поступление. Ассимиляционная же емкость, напротив, не должна или, по крайней мере, почти не должна быть лимитирована временем. Понятие ассимиляционной емкости в употребляемом нами смысле не является синонимом и приемной емкости. Под последней, понимают такое количество загрязнений, которое экосистема может воспринимать без возрастания их концентраций до уровня, вызывающего деформацию экосистемы. Например, при разработке концепции экологического нормирования техногенных воздействий на экосистему оз. Байкал мы исходили из предположения, что ассимиляционная емкость экосистемы должна соответствовать той максимальной техногенной нагрузке, при которой структурные и функциональные признаки экосистемы еще не выходят за пределы эволюционно закрепленного диапазона их изменчивости.

Определение ассимиляционной емкости непосредственно связано с оценкой баланса веществ в водоеме (установление общего поступления веществ в экосистему и их убыли в результате механических процессов - стока вод или дренажа и биогеохимических процессов, приводящих к захоронению или трансформации веществ), и, как следствие, процессов самоочищения экосистем, т.е. процессов круговорота и трансформации вещества и энергии. Техногенные изменения, не вписывающиеся в естественный биогеохимический ритм функционирования экосистем, могут привести к коренным, нередко необратимым их изменениям.

Экологическое нормирование техногенных воздействий на экосистемы должно базироваться на теории устойчивости, в частности, на определении одной из ее характеристик - определении ассимиляционной емкости. Ассимиляционная емкость должна соответствовать той максимальной техногенной нагрузке, при которой структурные и функциональные характеристики биотической части экосистемы не выходят за пределы эволюционно закрепленного диапазона их изменчивости.

Учитывая, что изменение функциональных характеристик экосистем обратимы (при прекращении действия какого-либо фактора, вызвавшего изменение структурных характеристик, система возвращается в прежнее состояние), критериями, на основе которых определяются экологически допустимые уровни техногенных воздействий, могут быть изменения продукционных процессов в первичном звене экосистем. Например, в водной экосистеме первичным автотрофным звеном является фитопланктон, в почвенных экосистемах - бактериальное сообщество.

В нашей стране принята система нормирования и контроля качества окружающей природной среды по отдельным загрязняющим веществам, которая основана на установлении их *предельно-допустимых концентраций (ПДК)*. В последнее время среди многих ученых, работающих в сфере фундаментальных направлений биологической науки, стало складываться негативное отношение к системе нормирования качества природных сред с помощью предельно-допустимых концентраций химических веществ. В период гласности и общественной печати укрепилось мнение, что ПДК "узаконивают загрязнение". Критику ПДК нельзя считать полностью безосновательной, однако, в большей мере отношение к ПДК сформировалось под влиянием факторов общего порядка - всей системы хозяйствования, приведшей к критическому состоянию многих объектов природной среды. Дискредитация ПДК способствовало их несоблюдению из-за отсутствия очистных сооружений, селективных методов химического контроля, плохого приборного обеспечения и штатного дефицита контролирующих служб, с одной стороны, несоблюдением природоохранных мероприятий в последние годы, не принимающих во внимание тяжесть экологической нагрузки - с другой. Многочисленные попытки в конце 80 годов прошлого столетия, найти единицу, отражающую состояние окружающей природной среды и дающую возможность уверенного прогнозирования, не увенчались успехом. В 2000 годы разработки в области охраны окружающей природной среды прекратили свое существование, и в

этом свете ПДК является сегодня, пожалуй, единственным наиболее конкретным критерием сдерживания техногенного влияния на природные объекты. С помощью ПДК осуществляется контроль за загрязнением природной среды химическими веществами. Самый распространенный вид нормирования это *санитарно-гигиенический*. Санитарно-гигиенические ПДК направлены на охрану здоровья человека и домашних животных. Разработка санитарно-гигиенических ПДК рассматривается как многостороннее комплексное исследование, которое должно выявить значение нормирующих веществ по основным трем признакам вредности - влиянию на а) общий санитарный режим водоемов; б) атмосферного воздуха и в) почв.

*ПДК - это экспериментально установленное и официально утвержденное максимально допустимое содержание в природных объектах (атмосферный воздух, воды, почвы) вредного вещества и его метаболитов (продуктов распада), при котором в природном объекте не возникают последствия, снижающие его ценность или затрудняющие его хозяйственное использование.* С биологических позиций такое требование означает сохранение в пределах естественной изменчивости основных параметров, определяющих структурную и функциональную целостность экосистемы. Известно, что любой вид ПДК, разработанный с учетом защиты интересов конкретного вида природопользования, имеет свои достоинства и недостатки. Так, гигиенические нормативы разрабатываются без учета прямого влияния загрязнения на биоту, хотя частично такой учет ведется по косвенным показателям.

Все виды нормирования имеют и ряд общих недостатков. В частности, они предусматривают разработку отдельных нормативов и не охватывают всего комплекса загрязняющих веществ, присутствующих в источниках выбросов и сбросов. То есть из массы действующих на объект факторов обособливается один, требующий регламентирования, что не отражает компонентного многообразия загрязняющих веществ в водной или воздушной среде. Однако познание всего идет от частного к общему, от

простого к сложному и от понимания общих закономерностей к уяснению частного. В сложных экологических системах, каковыми являются, природные объекты со всем богатством их населения, действуют законы индивидуума и популяций. Поэтому один из принципов регламентирования веществ в экосистеме состоит в изучении индивидуальных реакций видов, составляющих тот или иной биоценоз, а также в учете тех показателей, которые позволяют судить о возможности отдаленного действия веществ в плане прогноза состояния популяции. Схемой регламентирования веществ в природных объектах предусмотрено охватить различные качества сообществ, учитывая их видовое разнообразие от разных систематических уровней - от микрофлоры до позвоночных. Изучение индивидуальных реакций любых популяций ведется наряду с привлечением таких показателей, которые позволяют судить о поддержании численности вида в условиях длительного присутствия химического соединения. Все исследования ведутся с неизменным изменением фактора времени. Параметры токсичности вещества определяются в режиме острого, подострого и хронического действия. Поиск действующей, пороговой и максимально недействующей концентраций в диапазоне токсических дозировок вещества при хронической экспозиции позволяет подойти к выбору лимитирующего показателя вредности вещества, лежащего в основе эколого-токсикологического регламента - ПДК.

Каковы же важнейшие аспекты, которые должны способствовать тому, чтобы ПДК более отвечали своему назначению – сохранению экологического благополучия природной среды? *Система установления ПДК предназначена для установления регламента на отдельное химическое соединение, в то время как в природный объект поступает множество веществ, подчас очень опасных для жизни экосистем.* Для некоторых производств, например, состав сточных вод или атмосферных выбросов относительно постоянный, для некоторых переменный. Разнообразие химических соединений, поступающих в природный объект со сточными водами или атмосферными

выбросами, делает вполне вероятным проявление всех видов комбинированного действия на экосистемы.

Перспектива развития работ по регламентированию вредных веществ в природных объектах должна быть нацелена на повышение экспрессности, которая является одним из решающих путей преодоления несоответствия между сравнительно ограниченными возможностями эколого-токсикологическими исследований и необходимостью изучения токсических свойств огромного числа химических веществ, предъявляемых технологами к опытному применению и широкому внедрению. Математическое прогнозирование токсичности, опасности и значений ПДК в сочетании с экспрессным установлением параметров токсичности вредных химических веществ фактически уже имеет всеобщее признание в области промышленной токсикологии и гигиены. И получает все большее распространение в коммунальной токсикологии и гигиене и должно быть взято на вооружение в области эколого-гигиенических исследованиях, которые должны явиться интегральным регламентом, объединяющим медико-биологические и экологические аспекты в разных природных средах.

В зависимости от объекта, в котором содержится то или иное вещество, его ПДК отражается в разных единицах измерения:

- ПДК в воде водоемов - в миллиграммах на кубический дециметр ( $\text{мг/дм}^3$ );
- ПДК в воздухе рабочей зоны - в миллиграммах на кубический метр ( $\text{мг/м}^3$ );
- ПДК в атмосферном воздухе - в миллиграммах на кубический метр ( $\text{мг/м}^3$ );
- ПДК в почве - в миллиграммах на килограмм ( $\text{мг/кг}$ ).

На основании установления ПДК для природных объектов устанавливаются *нормы предельно допустимых сбросов (ПДС)* для сточных вод промышленных предприятий и *нормы предельно допустимых выбросов (ПДВ)* для выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Для

промышленных предприятий, на которые не утверждены ПДС и ПДВ, например, вновь пущенное предприятие или смена технологии и т.п., является введение временного регламента - *ориентировочно безопасного уровня воздействия (ОБУВ)*. Этот ограничительный норматив устанавливается в короткие сроки (не более 1 месяца) и особенно удобен в тех случаях, когда решается вопрос о выборе технологии или использовании новых химических соединений для дальнейшего использования.

В настоящее время выделено 5 классов опасности загрязняющих веществ. При отнесении вещества к определенному классу опасности за основу берется его токсичность по величине ПДК, затем учитывается стабильность этого вещества в экосистеме и кумулятивные (кумуляция – накопление) свойства вещества.

*1-ый класс (1к)* - чрезвычайно опасные загрязняющие вещества. Представлены исключительно ксенобиотиками - веществами техногенного происхождения, не имеющих аналогов в природе. ПДК ниже 0,00001 мг/л. Высокая (выраженная) или сверхвысокая материальная кумуляция (Ккум больше 200).

*2-ой класс (2к)* - высокоопасные загрязняющие вещества. Класс также представлен исключительно ксенобиотиками. ПДК от 0,0001-0,00001 мг/л, т.е. вещества для которых принимается "нулевая ПДК". Сюда относятся вещества с умеренной материальной кумуляцией (Ккум – коэффициент кумуляции от 50 до 200) и в отдельных случаях вещества со слабовыраженной кумуляцией (Ккум ,1-50).

*3-ий класс (3к)* - опасные загрязняющие вещества, с ПДК от 0,01 до 0,0001 мг/л. Могут быть как ксенобиотиками, так и веществами природного происхождения (например, сероводород, сульфиды и др.). Сюда относятся вещества со слабой материальной кумуляцией (Ккум 1,1-50).

*4-ый класс (4к)* - умеренно-опасные загрязняющие вещества, ПДК которых выше 0,01 мг/л, представлены частично ксенобиотиками (обычно

биологически относительно инертными), в значительной степени веществами природного происхождения.

*5-ый класс (5к)* - выделяется из 4-ого - умеренно-опасные загрязняющие вещества. Это экологические загрязняющие вещества, т.е. вещества, входящие в состав органики сапробного типа, компоненты минерализации природных вод, биогены и другие, которые требуют дифференцированного лимитирования.

Однако за пределами перечня "чрезвычайно опасных" и "высокоопасных" загрязняющих веществ остались такие признанно опасные соединения, которые обладают специфическими видами действия. Известны также группы веществ, обладающих эмбриотропным действием. К ним относятся: непредельные углеводороды, ароматические углеводороды, амиды кислот, полихлорированные соединения, оксисоединения, антибиотики, витамины, цитостатики и др.

## **4.2 Система контролируемых показателей в охране окружающей природной среды**

На основе ПДК разработана система контроля. *Контроль* в области охраны окружающей среды (экологический контроль) проводится в целях соблюдения требований, в том числе нормативов и нормативных документов в области охраны окружающей природной среды, и обеспечения экологической безопасности.

Общепринятая в нашей стране система контроля, основанная на дорогостоящих химических анализах с определением концентраций нормируемых загрязнителей и сопоставления этих концентраций с экспериментально определяемыми допустимыми концентрациями (ПДК) этих веществ, при всей ее позитивной значимости и приоритетности, в настоящее время уже не обеспечивает необходимой оперативности, эффективности и экспрессности. Например, ПДК разрабатывается на одно

вещество, как правило, новое. В целом разработка ПДК это сложный и затратный (в денежном эквиваленте) процесс. На разработку одного вещества ПДК нужно от 3 до 7 лет. За этот срок экспериментально устанавливают наличие канцерогенности и мутагенности исследуемого вещества и только после этого рассчитывают допустимый сброс или выброс исследуемого вещества, т.е. ПДК.

В настоящее время общее количество загрязнителей природной среды исчисляется тысячами веществ и ежегодно оно увеличивается, как в промышленности, так и в сельском хозяйстве, и часто вообще не представляется возможным установление степени биологической опасности техногенного воздействия на основе лишь информации о соотношении отдельных загрязнителей с ПДК. Однако до сих пор ПДК остается единственной экологической мерой расчета ПДС и ПДВ.

На основании ПДС и ПДВ устанавливается плата за природопользования.

Обязательные платежи определяются исходя из региональных особенностей обеспеченности универсальными ресурсами и их степени фактического загрязнения окружающей среды. В российском законодательстве к ним отнесены: плата за использование свежей воды (водопотребление), платежи за сбросы стоков и выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, платежи в фаунистических отношениях.

Плата за водопотребление взимается, в целях ограничить потребление свежей воды в технологических целях. В СССР плата за воду определялась исключительно издержками водохозяйственных организаций и была чисто символической. По существующим в настоящее время российским законам в нее включена рента, учитывающая ограниченность водных ресурсов. В полном соответствии с теорией, платежи за водопотребление включают две градации: в пределах лимитов, доведенных до предприятия, и за сверхлимитное водопотребление. Лимиты водопотребления рассчитываются на основе учета, как реальных потребностей предприятия, так и местных

водных ресурсов, потребностей других водопользователей. Они взимаются по стандартной ставке. За сверхлимитное потребление плата берется в кратном (обычно 5-кратном) размере. Плата за сбросы и выбросы загрязняющих веществ взимается за выбросы в атмосферу, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды, размещение их в недрах земли, а также за размещение отходов. Размер платы определяется на основе показателей предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве. ПДК определяются по каждому виду загрязняющего вещества и являются базовым показателем нормирования качества среды. Фактически же показатели ПДК в большинстве районов занижены, и приведения качества окружающей среды в соответствии с ними сразу добиться невозможно. Ввиду этого, для предприятий, исходя из типа производства и применяемой технологии, а также фактических показателей качества среды, устанавливаются временно согласованные пределы загрязнения, так называемые лимиты на предельно-допустимые сбросы и выбросы (ПДС и ПДВ). Размер оплаты загрязнения зависит от разницы между ПДК и лимитами ПДС и ПДВ. В случае превышения лимитов, плата за загрязнение взимается в кратном размере.

Российская система платы за природопользование формально близка к принятой в развитых странах, но на практике сильно отстает от нее. Можно отметить два недостатка российской системы:

1. Относительно малый размер платежей за использование ресурсов природы, включая чистую окружающую среду.
2. Отсутствие стандартов, определяющих качество окружающей среды и являющихся основанием (точкой отсчета) для определения размеров экологических платежей и штрафов.

Стандарт качества окружающей среды следует считать определенным уровнем (планкой) на котором устанавливается оценка экологического риска тех или иных действий. Эта планка подвижна и определяет, с одной стороны, вероятные темпы экономического роста, а с другой - желание общества

рисковать в погоне за экономическими благами. Разумеется, на темпы экономического роста влияют не только экологические, но и множество других факторов. В развитых странах ими являются экономическая и политическая стабильность, развитое законодательство и др. В тех странах, где данные факторы выражены слабо, производится "продажа" окружающей среды через заниженные стандарты ее состояния. Этим, в частности, объясняется экспорт "грязных" (требующих высоких затрат на экологию) технологий из развитых стран в развивающиеся. Не исключением является и Россия, где достаточно стабильно, при поддержке иностранных капиталов, развиваются металлургия и некоторые отрасли химической промышленности. Выгоды в сберегающем природопользовании состоят в перераспределении правительством части средств на поддержку функционирования видов деятельности, приносящих выгоды всему обществу в целом, которые в ином случае развивались бы замедленно или не в нужном объеме. В сфере природопользования к таким видам деятельности следует отнести стимулирование комплексного использования сырья, переработки отходов, внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий, строительство очистных сооружений, научные исследования в этой области. Само экономическое развитие общества противоречиво, так как оно порождает, с одной стороны, ряд экологических проблем, а с другой - в самом экономическом развитии заложена основа для устранения этих противоречий. Раскрытие сути этих противоречий позволяет понять связь двух систем: общественного производства и окружающей среды. При этом предпочтение не может быть отдано ни одной системе, поэтому необходимо обеспечить такое их взаимодействие, при котором темпы расширенного производства экономического роста и повышения благосостояния человека должны сочетаться с сохранением и непрерывным улучшением всех компонентов природы. Необходимо комплексное решение хозяйственных проблем с учетом требований природной среды и наоборот. Противостояние экономики и экологии должно решаться в современных условиях не

администрированием, а при помощи постоянно действующих институтов и совокупности признаков на базе рыночных отношений. Постоянно действующими институтами должны являться: природные кадастры, меры по материально-техническому и финансовому обеспечению, платежи за пользования природными ресурсами, платежи за загрязнение природных ресурсов.

## **Раздел 5. Кадастры природных ресурсов**

### **5.1 Понятие, назначение и задачи кадастров природных ресурсов**

Государственные кадастры природных ресурсов (от франц. *cadastre* - лист, реестр) в общем виде представляют собой систематизированные своды сведений о количественном и качественном состоянии природных ресурсов. Кадастры являются одной из форм государственного учета природных ресурсов. Основной целью кадастров является информационное обеспечение планирования использования природных ресурсов с учетом принципов их комплексного освоения, рационального использования и охраны.

Единого кадастра природных ресурсов не существует. Кадастры представлены по видам природного ресурса. По общим их целям и структуре все они образуют единую экономико-правовую схему. Кадастры бывают двух видов: *территориальные и отраслевые*. *Территориальные кадастры* - это кадастры, которые ведутся в отдельной территории и охватывают все элементы окружающей среды в данной территории. А *отраслевые кадастры* ведутся уже по отдельным элементам, примером отраслевых кадастров могут служить Земельный кадастр, Водный кадастр, Кадастр атмосферного воздуха и другие.

*Государственные реестры природных ресурсов* (от польского *rejestr*, позднелат *regestrum, registrum* - список, перечень, опись) - своеобразная база данных, свод сведений о природных ресурсах, содержащий информацию о конкретных природных ресурсах, природопользователях, документах, на

основании которых осуществляется конкретное природопользование. Реестры природных ресурсов в некоторых случаях заменяют государственные кадастры природных ресурсов, а в других случаях являются составной частью государственных кадастров, например, Единый государственный реестр земель, относятся к основным документам государственного земельного кадастра. В Российской Федерации ведутся следующие реестры: Государственный лесной реестр - систематизированный свод документированной информации о лесах, об их использовании, охране, защите, воспроизводстве, о лесничествах и лесопарках (ст. 91 Лесного кодекса РФ). В Государственном лесном реестре содержится документированная информация:

1) о составе земель лесного фонда, составе земель иных категорий, на которых расположены леса;

2) о лесничествах, лесопарках, их лесных кварталах и лесотаксационных выделах;

3) о защитных лесах, об их категориях, об эксплуатационных лесах, о резервных лесах;

4) об особо защитных участках лесов, о зонах с особыми условиями использования территорий;

5) о лесных участках;

6) о количественных, качественных, об экономических характеристиках лесов и лесных ресурсов;

7) об использовании, охране, о защите, воспроизводстве лесов;

8) о предоставлении лесов гражданам, юридическим лицам.

Государственный водный реестр представляет собой систематизированный свод документированных сведений о водных объектах, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов РФ, собственности муниципальных образований, собственности физических лиц, юридических лиц, об их использовании, о речных бассейнах, бассейновых округах (ст. 31 Водного кодекса РФ). В Государственном водном реестре

осуществляется государственная регистрация договоров водопользования, решений о предоставлении водных объектов в пользование, перехода прав и обязанностей по договорам водопользования, а также прекращения договора водопользования. В Государственный водный реестр включаются следующие документированные сведения:

- 1) о бассейновых округах;
- 2) о речных бассейнах;
- 3) о водохозяйственных участках;
- 4) о водных объектах, расположенных в границах речных бассейнов, в том числе об особенностях режима водных объектов, их физико-географических, морфометрических и других особенностях;
- 5) о водохозяйственных системах;
- 6) об использовании водных объектов, в том числе о водопотреблении и водоотведении;
- 7) о гидротехнических и иных сооружениях, расположенных на водных объектах;
- 8) о водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах, других зонах с особыми условиями их использования;
- 9) о решениях о предоставлении водных объектов в пользование;
- 10) о договорах водопользования;
- 11) об иных документах, на основании которых возникает право собственности на водные объекты или право пользования водными объектами.

Государственный реестр земель содержит следующие основные сведения о земельных участках: кадастровые номера; местоположение (адрес); площадь; категория земель и разрешенное использование земельных участков; описание границ земельных участков, их отдельных частей; зарегистрированные в установленном порядке вещные права и ограничения (обременения); экономические характеристики, в том числе размеры платы за землю; качественные характеристики, в том числе показатели состояния

плодородия земель для отдельных категорий земель; наличие объектов недвижимого имущества, прочно связанных с земельными участками.

Государственный реестр запасов полезных ископаемых содержит сведения о количестве, качестве и степени изученности, добыче, потерях запасов каждого вида полезных ископаемых по месторождениям, имеющим промышленное значение, об их размещении и степени промышленного освоения, обеспеченности промышленности разведанными запасами полезных ископаемых на основе классификации запасов полезных ископаемых.

Государственный реестр объектов размещения отходов содержит сведения о назначении, виде, состоянии объекта размещения отходов, фактическом месте нахождения объекта размещения отходов. Если объект расположен вне территории, принадлежащей хозяйствующему субъекту (например, арендуемой), при наличии и возможности географические координаты места расположения объекта, площадь, занимаемая объектом размещения отходов, ширина санитарно-защитной зоны, количество накопленных отходов.

При формировании и ведении кадастров используются компьютерные системы сбора, обработки, хранения и предоставления кадастровой информации. Вопросы выбора масштабов, программного обеспечения и видов технических средств, для применения в целях ведения кадастров решаются органами государственного управления субъектов Федерации при участии заинтересованных ресурсных ведомств и Федеральной службы геодезии и картографии. Исходя из необходимости обеспечения сопоставимости, сопряженности систем управления базами данных и геоинформационных систем, используемых в различных отраслевых и территориальных кадастрах и реестрах. Данные кадастров подлежат обязательному применению при установлении и изменении режимов использования территорий, при лицензировании природопользования и проведении экологической экспертизы намечаемой хозяйственной

деятельности, а также при формировании налоговой политики в области использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Система комплексных территориальных кадастров природных ресурсов и объектов (КТКПР) формируется для обеспечения органов исполнительной власти и органов местного самоуправления достоверной информацией о состоянии природно-ресурсного потенциала в Российской Федерации. КТКПР содержит в области охраны окружающей природной среды сведения о местоположении, количестве и качестве природных ресурсов, их первичной (базовой) социально-экономической оценке во взаимосвязке с экологической ситуацией на территории субъекта Федерации и составляющих его районов. Сведения о правовом статусе природных объектов (распределение по субъектам владения и пользования) составляют отдельный адресно-правовой раздел информации КТКПР, который формируется в полном соответствии с данными государственного земельного кадастра, других кадастров природных ресурсов, реестров собственности на недвижимое имущество, регистрирующих эту информацию. Сведения для формирования и ведения КТКПР предоставляются по ресурсам недр, по поверхностным водным ресурсам, по лесным ресурсам, по почвенным ресурсам, по водно-болотным угодьям (в том числе международного значения). А также по гидробиологическим ресурсам, по ресурсам промысловых видов животных, по ресурсам используемых видов дикорастущих растений, грибов, а также по редким и исчезающим видам биоты, по климатическим ресурсам, по интегральной оценке экологического состояния территории, по особо охраняемым территориям, по природным объектам рекреационного и культурно-исторического значения. Учет природных ресурсов ведется по объектам и классификационным единицам, принятым для каждого вида природных ресурсов. По мере повышения уровня учета классификационные единицы учета укрупняются в соответствии с задачами по территориальному управлению природопользованием и охраной окружающей среды. Информация КТКПР

должна быть представлена в виде географических карт, таблиц и описаний на электронных и бумажных носителях и унифицирована по масштабам карт, стандартам по сбору данных, родам классификаций, требованиям режимов использования и методикам социально-экономической оценки. Унификация и согласование форм предоставляемых данных осуществляется ведущими отраслевыми кадастрами природных ресурсов федеральными органами исполнительной власти на основании возложенных на них в соответствии с законодательством Российской Федерации функций. Перечень обязательных кадастровых показателей по характеристикам каждого вида природного ресурса разрабатывается МПР и Э РФ совместно с другими федеральными органами исполнительной власти в области охраны окружающей природной среды и утверждается МПР и Э РФ. Перечень дополнительных кадастровых показателей, необходимых для территориального управления, устанавливают органы государственного управления субъектов Федерации в зависимости от природно-ресурсной и хозяйственной специфики конкретной территории.

*Порядок формирования КТКПР.* Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации организуют работу по формированию КТКПР на подведомственной территории. Для этих целей они могут создавать территориальные кадастровые центры (ТКЦ) - государственные предприятия или учреждения.

По решению государственных органов управления субъектов Федерации функциями ТКЦ могут наделяться управления (департаменты) по природопользованию в составе правительств и администраций, комитеты по экологии и природопользованию МПР и Э России, другие государственные учреждения и организации, к компетенции которых относятся указанные вопросы.

Финансирование материально-технической части работ по созданию и функционированию ТКЦ в рамках эксперимента осуществляется из бюджетных и внебюджетных средств, выделяемых субъектами Российской

Федерации и входящих в их состав административно-территориальных единиц.

ТКЦ решают следующие основные задачи:

а) классификация природных ресурсов и объектов и определение первоочередных по значимости объектов для включения их в КТКПР;

б) разработка требований к объемам и формам представления отраслевой кадастровой информации по дополнительному перечню кадастровых показателей для решения задач территориального управления;

в) свод и государственная регистрация сведений о природных ресурсах и объектах для ведения КТКПР, а также их первичная социально-экономическая оценка;

г) реализация эксперимента по совершенствованию учета и социально-экономической оценке природно-ресурсного потенциала;

д) выбор экспериментальных территорий для реализации пилотных проектов по формированию, ведению и использованию КТКПР;

е) разработка требований к территориальным программам кадрового и технического обеспечения формирования КТКПР;

ж) разработка процедуры принятия решений по природопользованию на основе информации КТКПР;

з) разработка нормативно-правовой документации по природопользованию.

Сведения в объеме Перечня обязательных кадастровых показателей, передаются в ТКЦ субъектов Федерации по решению органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

В состав КТКПР на первом этапе входят автоматизированные базы кадастров, ряд из которых уже разработаны и действуют на территории Российской Федерации. Это отраслевые кадастры:

- земельных ресурсов;
- кадастр недвижимости;
- водных ресурсов;

- лесных ресурсов;
- геоботанических ресурсов;
- животного мира;
- месторождений полезных ископаемых;
- атмосферных загрязнений и охраны атмосферного воздуха;
- промышленных и бытовых отходов.

## **5.2 Виды кадастров**

*Государственный земельный кадастр (ГЗК)* представляет собой систему сведений о природном и хозяйственном положении земель, местоположении, целевом использовании, размерах и границах земельных участков, их качественной характеристике, об учете землепользования и кадастровой стоимости земельных участков, и иных необходимых сведений. ГЗК содержит данные и документы о правовом режиме земель, их распределении по собственникам земли, землевладельцам, землепользователям, арендаторам и категориям земель, о количественных, качественных характеристиках земельных участков, их размерах, местоположении, кадастровой стоимости и целевом назначении. В земельном кадастре также содержатся сведения о территориальных зонах и наличии расположенных на земельных участках объектов недвижимости.

Государственный земельный кадастр включает:

1. Формирование кадастрового дела земельного участка;
2. Учет количества и качества земель;
3. Учет собственников земельных участков и землепользователей, а также других субъектов земельных правоотношений;
4. Учет земельных участков для целей государственной регистрации;
5. Государственную кадастровую оценку земель и бонитировку почв;

6. Накопление, обработку и ведение банка данных о земельных участках и их субъектах, а также другой земельно-кадастровой информации на бумажных носителях и в электронном виде;

7. Создание и ведение автоматизированной информационной системы государственного земельного кадастра;

8. Изготовление и ведение земельно-кадастровых карт, в том числе цифровых;

9. Ведение земельно-кадастровой книги и единого государственного реестра земель;

10. Изготовление правоудостоверяющих документов на земельный участок.

В Российской Федерации правила ведения земельного кадастра закреплены в Земельном кодексе. Государственный земельный кадастр создается и ведется в целях информационного обеспечения:

- государственного и муниципального управления земельными ресурсами;

- государственного контроля за использованием и охраной земель;

- мероприятий, направленных на сохранение и повышение плодородия земель;

- государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним;

- землеустройства;

- экономической оценки земель и учета стоимости земли в составе природных ресурсов;

- установления обоснованной платы за землю;

- иной связанной с владением, пользованием и распоряжением земельными участками деятельности.

Кадастровые сведения о земле оформляются специальной базовой документацией, структура, содержание и формы которой утверждены

центральным органом по управлению земельными ресурсами по согласованию заинтересованными министерствами и ведомствами.

Однако, пунктом 3 статьи 20 Федерального закона от 13.05.2008 г. № 66-ФЗ Закон «О государственном земельном кадастре» признан утратившим силу. С принятием в 2007 году Федерального закона № 221 «О государственном кадастре недвижимости» был введен новый кадастр - *«Государственный кадастр недвижимости»*. Основным новшеством в этом законе можно считать создание государственного кадастра недвижимости - единого свода сведений и документов об объектах недвижимого имущества в России. На практике это означает, что вместе с земельным участком на учет будут ставиться имеющиеся на нем здания, сооружения, помещения и объекты незавершенного строительства, а не просто участки. Федеральный закон регулирует отношения, возникающие в связи с ведением и учетом государственного кадастра недвижимости (земельных участков, зданий, сооружений, помещений и объектов незавершенного строительства), а также кадастровой деятельности. Положения Федерального закона не применяются в отношении участков недр, воздушных и морских судов, судов внутреннего плавания, космических объектов, предприятий как имущественных комплексов. Кадастр недвижимости позволяет более эффективно реализовывать программы, предполагающие комплексный анализ различных видов недвижимости. Кадастр недвижимости направлен на решение вопросов регистрации недвижимого имущества, информационного обеспечения процессов государственного контроля, управления, экономической оценки и налогообложения недвижимого имущества, а также на совершенствование деятельности в области формирования недвижимого имущества. Необходимость в таком законодательном акте объясняется тем, что в Российской Федерации действовала сложная многоуровневая система реестров и кадастров недвижимого имущества. При этом учет недвижимого имущества осуществлялся как учет объектов права либо объектов управления в зависимости от целей учета. Вместе с тем системы учета не

были связаны между собой и не позволяли получить объективные сведения о недвижимом имуществе на территории Российской Федерации. Кроме того, система не позволяла эффективно реализовывать программы, предполагающие комплексный анализ различных видов недвижимого имущества. Следствием отсутствия единой системы учета являлось также наличие большого количества неучтенных объектов, в том числе объектов самовольной постройки и земельных участков, появившихся в результате самозахвата земель. Основными принципами кадастра недвижимости являются:

- применение единой системы и технологии для создания и ведения государственного кадастра недвижимости;
- обязательность государственного учета недвижимого имущества;
- презумпция официального описания недвижимого имущества, внесенного в государственный кадастр недвижимости;
- внесение актуальных и достоверных сведений в государственный кадастр недвижимости;
- обеспечение постоянного хранения внесенных сведений;
- соотносимость сведений, содержащихся в государственном кадастре недвижимости, с другими государственными информационными ресурсами;
- своевременное и полное информационное обеспечение. Кадастр недвижимости направлен на регулирование отношений, возникающих при государственном кадастровом учете и формировании недвижимого имущества для целей государственного кадастрового учета, налогообложения и управления.

*Государственный кадастровый учет* земельных участков - описание и индивидуализация в Едином государственном реестре земель земельных участков, в результате чего каждый земельный участок получает такие характеристики, которые позволяют однозначно выделить его из других земельных участков и осуществить его качественную и экономическую оценки. Государственный кадастровый учет земельных участков

сопровождается присвоением каждому земельному участку индивидуального кадастрового номера.

Сведения государственного кадастра недвижимости носят открытый характер, за исключением сведений, отнесенных законодательством Российской Федерации к категории ограниченного доступа. Федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим свою деятельность в области ведения государственного кадастра недвижимости является РОСРЕЕСТР.

*Водный кадастр - систематизированный свод сведений о водных ресурсах страны с учетом размеров и форм использования вод в различных областях хозяйственной деятельности. Водный кадастр включает гидрологическую изученность основных гидрологических характеристик и ресурсы поверхностных вод.*

В СССР впервые Водный кадастр по разделу вод суши был подготовлен и издан Государственным гидрологическим институтом в 1933-40. Сюда входили материалы по режиму рек СССР (20 выпусков), сведения об уровнях воды (27 выпусков) и порайонные справочники (27 выпусков). Продолжением этих изданий стали «Гидрологический ежегодник» и материалы наблюдений специализированных станций, издаваемые Гидрометеорологической службой СССР. Водный кадастр явился первой крупной работой по обобщению всех материалов гидрологических наблюдений и исследований, способствовал улучшению планирования, проектирования и эксплуатации водохозяйственных сооружений. Водный кадастр способствовал развитию гидрологии как науки. Впоследствии были в значительном количестве накоплены новые материалы наблюдений и исследований на водных объектах СССР, существенно повысился уровень научных разработок, увеличились требования народного хозяйства к гидрологическим данным. Это обусловило необходимость создания нового Водного кадастра под названием «Ресурсы поверхностных вод СССР». Новый Водный кадастр состоит из трёх серий, каждая из которых делится на

несколько десятков выпусков. Первая серия - «Гидрологическая изученность» состоит из 44 выпусков. Каждый выпуск содержит перечень водных объектов данной территории и их морфометрические характеристики, сведения о стационарных наблюдениях по отдельным элементам водного режима рек и озёр и о проводившихся экспедиционных исследованиях. Вторая серия - «Основные гидрологические характеристики» состоит из 42 выпусков и содержит: проанализированные табличные материалы с пояснительным текстом по режиму рек, озёр и водохранилищ, составленные по данным наблюдений на сети Гидрометеорологической службы СССР и других ведомств. Третья серия – «Ресурсы поверхностных вод СССР» - это практическое пособие для проектных и водохозяйственных организаций по расчёту гидрологических характеристик, основанное на научном анализе и обобщениях данных наблюдений сети станций и постов, а также на специальных экспериментальных и экспедиционных исследованиях. Эта серия включает 42 выпуска, из которых 24 опубликованы в 1970.

С 1978 г. введен государственный водный кадастр (ГВК), материалы которого являются единственными официальными данными о водных ресурсах, обязательными для использования при решении всех задач гидрологического обеспечения хозяйственной деятельности. Информация ГВК по срокам обновления делится на 2 части. Первая состоит из территориальных справочников, содержащих сведения о водных объектах и использовании водных ресурсов территории, описания гидролого-экологического состояния водотоков, водоемов, запасов подземных вод, оценку возможностей использования водных ресурсов, карты экологического риска. Такие справочники обновляются один раз в 5-10 лет. Вторая часть - ежегодно подготавливаемые таблично-справочные сведения о водных ресурсах, их качестве и использовании, в которых учитывается меньшее число кадастровых показателей.

ГВК представляет собой постоянно действующую динамическую систему накопления, обработки, хранения и выдачи потребителям

информации о водных ресурсах, их режиме и использовании. Для оперативного решения вопросов сбора, контроля, хранения и обработки гидрологической информации создана автоматизированная информационная система (АИС ГВК), включающая подсистемы: поверхностные воды, подземные воды, использование вод, которые охватывают основные водные объекты (несколько десятков тысяч), выдают потребителям несколько сотен видов информации. Кроме долговременного хранения гидрологической информации на машинных носителях, продолжается выпуск таких изданий ГВК, как «Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши». В перспективе АИС ГВК ориентирована не только на создание *банка данных* о водных объектах, составляющих государственный водный фонд, но и на переход к непрерывному компьютерному слежению за качеством природных вод, их рациональным использованием, защитой от истощения и загрязнения.

Информацию для ведения водного кадастра поставляют: сети государственных (Росгидромета, Росводресурсов и Роснедра МПР и Э России) и ведомственных гидрологических постов и станций, осуществляющих наблюдения за режимом рек, каналов, озер, водохранилищ, а также за режимом подземных вод системы. Санитарно-эпидемиологическая служба собирает сведения об использовании вод.

*Лесной кадастр* - содержит сведения об экологических, экономических и других количественных и качественных характеристиках лесного фонда. Данные государственного лесного кадастра (ГЛК) используются при государственном управлении лесным хозяйством. Организации его ведения, переводе лесных земель в нелесные земли в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства и пользованием лесным фондом, и при переводе земель лесного фонда в земли иных категорий, определении размеров платежей за пользование лесным фондом, оценке хозяйственной деятельности лесопользователей и лиц, осуществляющих ведение лесного хозяйства. Ведение государственного лесного кадастра осуществляют федеральный

орган исполнительной власти в области лесного хозяйства и его территориальные органы. Государственный учет лесного фонда ведется для организации рационального использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов. А также систематического контроля за количественными и качественными изменениями лесного фонда и обеспечения достоверными сведениями о лесном фонде органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, заинтересованных граждан и юридических лиц. Документация государственного учета лесов по всему лесному фонду обновляется один раз в 5 лет и проводится соответствующими органами, в ведении которых находится лес. Данные государственного учета лесного фонда используются при ведении ГЛК.

ГЛК входит в состав единой государственной системы мониторинга (ЕГСМ) через подсистему лесного мониторинга. Документация ГЛК ведется Рослесхозом МПР и Э РФ на основе данных, представляемых подведомственными ему органами, министерствами, государственными комитетами и ведомствами, в ведении которых находятся леса, государственными органами лесного хозяйства республик, краев, областей и подведомственными им лесохозяйственными предприятиями. Состав документации ГЛК устанавливается дифференцированно по уровням управления лесным хозяйством. В организациях, на которые возложено ведение лесного хозяйства, в состав документации ГЛК входят:

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

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

*Государственный кадастр атмосферного воздуха* ведется согласно «Положению о порядке ведения государственного кадастра атмосферного

воздуха РФ». Государственный кадастр атмосферного воздуха РФ содержит свод необходимых сведений и документов о состоянии воздушного бассейна республики. Кадастр предназначен для обеспечения государственных органов и заинтересованных юридических лиц сведениями, необходимыми для учета фактора загрязнения атмосферного воздуха при размещении промышленных предприятий, проектирования объектов народного хозяйства и автомобильных дорог. А также развития международного сотрудничества в области обеспечения чистоты воздушного бассейна, разработки и проведения экологических мероприятий, медико-биологических экспертиз, направленных на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия атмосферы на состояние здоровья человека. И для анализа и прогнозирования изменения экологических условий и параметров состояния атмосферы и нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, осуществляемых стационарными и передвижными источниками. Кадастр атмосферного воздуха ведет МПР и Э РФ совместно с Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральной службой государственной статистики, с Министерством здравоохранения.

МПР и Э РФ:

- координирует работу по ведению кадастра атмосферного воздуха;
- по согласованию с Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральной службой государственной статистики, с Министерством здравоохранения издает приказы и утверждает инструкции по вопросам, связанным с ведением кадастра атмосферного воздуха;
- обеспечивает сбор, обобщение и систематизацию данных экологических паспортов субъектов хозяйствования;
- осуществляет сбор, хранение, систематизацию и анализ обобщенных данных о состоянии атмосферного воздуха;

- обеспечивает ведение автоматизированной информационной системы данных кадастра атмосферного воздуха;
- издает кадастр атмосферного воздуха.

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Министерство по чрезвычайным ситуациям:

- обеспечивает сбор, систематизацию, хранение и анализ данных о фоновом состоянии атмосферы;
- осуществляет прогнозирование изменения состояния атмосферы под влиянием различных факторов;
- публикует сведения и информирует заинтересованных юридических лиц о состоянии атмосферного воздуха;
- передает МПР и Э РФ необходимые данные о состоянии атмосферного воздуха.

Министерство здравоохранения:

- разрабатывает предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосфере;
- осуществляет сбор и систематизацию сведений об уровнях загрязнения атмосферного воздуха в зонах жилой застройки и рекреации;
- передает МПР и Э РФ необходимые данные о загрязнении атмосферного воздуха.

Другими заинтересованными структурами в ведении кадастра атмосферного воздуха могут являться ведомственные и научные организации, например, в Иркутской области – Институт географии СО РАН, Лимнологический институт СО РАН, Институт геохимии СО РАН и другие.

Приказы и инструкции, издаваемые МПР и Э РФ в пределах его компетенции по вопросам, связанным с ведением кадастра атмосферного воздуха, являются обязательными для всех юридических и физических лиц.

*Государственный кадастр объектов животного мира* содержит совокупность сведений о географическом распространении объектов

животного мира, их численности, а также характеристику среды обитания, информацию об их хозяйственном использовании и другие необходимые данные. Государственный кадастр животного мира включает в себя данные государственного учета животных и их использования по количественным и качественным показателям. Учет ведется в целом по Российской Федерации и по субъектам РФ. Государственный учет и прогнозирование состояния животного мира осуществляют специально уполномоченные государственные органы по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания.

К учету и кадастру примыкает государственный мониторинг объектов животного мира - т.е. система регулярных наблюдений за распространением, численностью, физическим состоянием объектов животного мира, структурой, качеством и площадью среды их обитания (ст. 15 Закона). Государственный мониторинг объектов животного мира проводится в целях своевременного выявления параметров, оценки этих изменений, предупреждения и устранения последствий негативных процессов и явлений для сохранения биологического разнообразия, обеспечения устойчивого состояния объектов животного мира и научно обоснованного их использования. Порядок ведения государственного учета, кадастра и мониторинга объектов животного мира установлен Постановлением Правительства РФ от 10 ноября 1996 г. №1342. Согласно Приказа, «О порядке ведения государственного учета, государственного кадастра и государственного мониторинга объектов животного мира», государственный учет объектов животного мира, государственный кадастр объектов животного мира и государственный мониторинг объектов животного мира ведутся по единым для Российской Федерации правилам, утверждаемым МПР и Э РФ.

Учету, занесению в кадастр и мониторингу подлежат:

- объекты животного мира, отнесенные к объектам охоты, а также объекты животного мира, принадлежащие к видам, занесенным в

специальные перечни вредителей домашних животных и вредителей растений (кроме вредителей леса);

- объекты животного мира, принадлежащие к объектам рыболовства;

- объекты животного мира, не отнесенные к объектам охоты и рыболовства, а также объекты животного мира, принадлежащие к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации;

- объекты животного мира, принадлежащие к видам, занесенным в специальный перечень вредителей леса;

- объекты животного мира, принадлежащие к видам, занесенным в специальный перечень видов (групп видов) животных, представляющих опасность для здоровья человека.

Наряду с дикими животными, объектом государственного кадастра животного мира являются необходимые для них водные и лесные угодья, что обусловлено неразрывной органической связью животного мира со средой обитания (наземным, ввозным, воздушным пространством, обеспечивающим необходимые экологические условия для устойчивого развития и воспроизводства объектов животного мира) и важностью обеспечения животных необходимыми условиями существования, в первую очередь кормами.

Постановлением Правительства РФ от 19 февраля 1996 г. №158 «О Красной книге Российской Федерации» устанавливается, что Красная книга Российской Федерации ведется Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации на основе систематически обновляемых данных о состоянии и распространении редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) диких животных и дикорастущих растений и грибов, обитающих (произрастающих) на территории РФ, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне РФ. Красная книга РФ является официальным документом, содержащим свод сведений об указанных объектах животного и

растительного мира, а также о необходимых мерах по их охране и восстановлению.

Объекты животного и растительного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, подлежат особой охране. Издание Красной книги Российской Федерации осуществляется не реже одного раза в 10 лет.

В Красную книгу Российской Федерации включаются объекты животного и растительного мира, отвечающие следующим условиям:

а) объекты животного и растительного мира, нуждающиеся в специальных мерах охраны, а именно:

- объекты животного и растительного мира, находящиеся под угрозой исчезновения;

- уязвимые, узкоэндемичные, эндемичные и редкие объекты животного и растительного мира, охрана которых важна для сохранения флоры и фауны различных природно-климатических зон;

- объекты животного и растительного мира, реальная или потенциальная хозяйственная ценность которых установлена и при существующих темпах эксплуатации их запасы поставлены на грань исчезновения, в результате чего назрела необходимость принятия срочных мер по их охране и воспроизводству;

- объекты животного и растительного мира, которым не требуется срочных мер охраны, но необходим государственный контроль за их состоянием, в силу их уязвимости (обитающие на краю ареала, естественно редкие и т.д.);

б) объекты животного и растительного мира, подпадающие под действие международных соглашений и конвенций;

в) объекты животного и растительного мира, занесенные в Международную Красную книгу и Красную книгу государств-участников СНГ.

В настоящее время реестр объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (по состоянию на 1 ноября 1997 г.) (с

изменениями от 5 ноября 1999 г., 9 сентября 2004 г.) насчитывается 415 видов. И, как ни прискорбно, число включаемых объектов с каждым годом увеличивается, в то время как число исключаемых остается небольшим.

Всего в 59 субъектах Российской Федерации издано 76 региональных томов Красных книг. Красная книга по г. Москва в последний раз издавалась в 2001 году и представляет собой сводный том по охраняемым животным и растениям.

Ведение государственного учета, кадастра и мониторинга, таким образом, является государственной мерой, обеспечивающей рациональное использование и охрану животного мира.

*Кадастр редких и исчезающих видов растений.* Такие кадастры создаются с целью учета, систематизации и анализа состояния и распространения редких, исчезающих, эндемичных и реликтовых видов растений. При составлении кадастра редких и исчезающих видов растений ставятся следующие задачи:

- полная инвентаризация флоры области с учетом географического распространения и экологической приуроченности видов;
- составление определительных ключей для идентификации видового состава флоры;
- разработка эффективных мер охраны редких элементов флоры, требующих срочной охраны, с точной регистрацией мест находок и оценкой современного состояния их популяций.

Главные, стратегические задачи научного обеспечения сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений включают следующие направления:

- исследование биологических особенностей редких и находящихся под угрозой исчезновения видов;
- разработка унифицированной системы категорий и критериев для выявления и классификации редких и находящихся под угрозой

исчезновения видов, оценки их состояния и определения приоритетов их охраны;

- определение лимитирующих факторов и причин деградации видов;
- разработка технологий сохранения видов в искусственных условиях и в природной среде обитания;
- разработка научно-методических основ инвентаризации, мониторинга, системы сбора, обработки и анализа данных, включая разработку методологии ведения кадастра редких и находящихся под угрозой исчезновения видов;
- создание федеральной базы данных и ГИС, а также информационно-аналитической системы по редким и находящимся под угрозой исчезновения видам животных, растений и грибов;
- научное обеспечение ведения Красной книги;
- научное обеспечение государственных программ по охране и использованию редких и находящихся под угрозой исчезновения видов;
- научное обеспечение видовых и региональных программ сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов.

Базовой информацией для ведения кадастра являются данные учета. Ведение учета редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира осуществляется на двух уровнях: федеральном - для всей территории России, и региональном - для субъектов Российской Федерации и их отдельных административных единиц. Примером регионального кадастра является *Кадастр редких и исчезающих видов растений Иркутской области* (Красная Книга растений Иркутской области), который функционирует как самостоятельный кадастр. В основу базы данных кадастра положены *Красной книги Иркутской области* (т.1 Сосудистые растения - 167 видов из четырех отделов). Сотрудниками Государственного комитета по охране окружающей среды

Иркутской области были эти данные обобщены и созданы семантические базы данных кадастра "Редкие и исчезающие виды растений" для геоинформационной системы (ГИС) ArcView. Сотрудники ИДСТУ СО РАН подготовили графические и тематические базы данных кадастра для его использования совместно с другими кадастрами и публикации в Интернет. Для достижения поставленной цели (разработки и создания кадастров редких, исчезающих, эндемичных и реликтовых видов растений и животных бассейна озера Байкал) был решен ряд специфических задач:

- сбор, анализ и систематизация имеющихся данных о редких, исчезающих, эндемичных и реликтовых видов растений и животных бассейна озера Байкал;

- уточнение и согласование со специалистами классификации растений и животных;

- анализ и адаптация программно-аппаратных средств, для создания на базе геоинформационных технологий кадастров (информационно-картографических систем) редких, исчезающих, эндемичных и реликтовых видов растений и животных бассейна озера Байкал;

- разработка структуры семантической базы данных и ее наполнение;

- создание базы данных описания каждого вида растений и животных;

- создание электронной (векторной) топоосновы;

- нанесение на топооснову тематических слоев, т.е. мест произрастания и местообитания редких, исчезающих, эндемичных и реликтовых видов растений и животных бассейна озера Байкал;

- подбор и перевод в электронный вид рисунков и фотографий отдельных видов растений и животных;

- "подвязывание" семантической базы данных, и базы данных описания каждого вида растений и животных к тематическим слоям, т. е. создание единого кадастра.

*Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий* - это официальный документ, содержащий регулярно обновляемые сведения о всех особо охраняемых природных территориях федерального, регионального и местного значения. Кадастр особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является основой эффективной охраны биоразнообразия и включает в себя более широкий спектр показателей, чем кадастры животного или растительного мира.

В процессе государственного учета, кадастра и мониторинга животного и растительного мира особо ООПТ (заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы и др.) являются эталонными участками.

МППР и Э РФ утверждены правила формирования и ведения государственного кадастра ООПТ. Кадастр представляет собой систематизированный свод документированной информации об ООПТ федерального, регионального и местного значения и является государственным информационным ресурсом.

Кадастр ведется для оценки состояния природно-заповедного фонда, определения перспективы развития сети данных территорий, повышения эффективности госконтроля в области охраны и использования ООПТ, а также, для учета и планирования социально-экономического развития регионов.

Кадастр состоит из государственного кадастра ООПТ федерального значения (его ведет МППР и Э) и государственных кадастров ООПТ регионального и местного значения (ими занимаются уполномоченные органы исполнительной власти регионов).

Кадастр обновляется 1 раз в 4 года (отчетный кадастровый период).

*Под ведением государственного кадастра особо охраняемых природных территорий понимается совокупность действий, включающих в себя свод, структурирование, хранение, накопление, обобщение информации об особо охраняемых природных территориях и учет таких территорий.*

Подготовка, обновление и представление первичных сведений об особо охраняемых природных территориях в соответствии с настоящим Порядком не являются ведением государственного кадастра особо охраняемых природных территорий.

Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий состоит из:

а) государственного кадастра особо охраняемых природных территорий федерального значения (федеральный кадастр), ведение которого осуществляется МПР и Э РФ;

б) государственных кадастров особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения (далее - региональные кадастры), ведение которых осуществляется уполномоченными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий формируется на основе сведений об особо охраняемых природных территориях.

Основанием для включения сведений в федеральный и региональные кадастры, а также для обновления этих сведений или перевода особо охраняемой природной территории из одного раздела кадастра в другой, является принятие Правительством Российской Федерации, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления решений о создании, изменении площади, категории, об уточнении границ и (или) изменении установленного режима особой охраны (включая особенности функционального зонирования) и использования особо охраняемой природной территории, о реорганизации ООПТ.

Сведения об особо охраняемых природных территориях собираются и обновляются на основе научно-исследовательских, проектно-изыскательских и инвентаризационных материалов, результатов специальных обследований,

данных мониторинга, содержащих достоверные данные об ООПТ федерального, регионального и местного значения.

В федеральном кадастре содержатся сведения об ООПТ федерального значения согласно категориям, установленным Федеральным законом от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».

Региональные кадастры особо охраняемых природных территорий содержат сведения об ООПТ и местного значения, установленных действующим законодательством.

Сведения об ООПТ должны содержать следующие позиции:

1) Название ООПТ (наименование ООПТ установленное правовым актом Российской Федерации, или субъекта Российской Федерации, или органа местного самоуправления);

2) Категория ООПТ - (приводится наименование категории ООПТ в соответствии с законом об ООПТ; в случае если категория ООПТ установлена правовым актом, необходимо дополнительно указать его реквизиты (категория документа, название органа власти, принявшего документ, дата (число, месяц, год) принятия и номер документа, полное название документа);

3) Значение ООПТ (федеральное, региональное, местное);

4) Порядковый номер кадастрового дела ООПТ;

5) Профиль ООПТ;

6) Статус ООПТ (указывается статус ООПТ: действующий, реорганизованный);

7) Дата создания, реорганизации (указывается дата (число, месяц, год) принятия первого правового акта о создании ООПТ;

8) Цели создания ООПТ и ее ценность, причины реорганизации (в отношении реорганизованных ООПТ);

9) Нормативная основа функционирования ООПТ:

- правоустанавливающие документы (правовой акт об образовании данной ООПТ, реорганизации ООПТ);

- правоудостоверяющие документы;
- индивидуальное положение об ООПТ, паспорт ООПТ, охранное обязательство, другие документы по организации и функционированию ООПТ;

10) Ведомственная подчиненность (приводится название федерального органа исполнительной власти, органа государственной власти субъекта Российской Федерации, органа местного самоуправления, в ведении которого находится ООПТ);

11) Международный статус ООПТ, в случае его наличия, указывается присвоение статуса биосферного резервата, включение ООПТ в Список всемирного культурного и природного наследия, отнесение ООПТ к Ключевым орнитологическим территориям международного значения;

12) Категория ООПТ согласно классификации Международного союза охраны природы (МСОП, IUCN);

13) Число отдельно расположенных, не граничащих друг с другом, участков территории/акватории ООПТ;

14) Месторасположение ООПТ, где приводится наименование субъекта Российской Федерации, наименование административно-территориального образования, (муниципального района, городского округа, внутригородской территории городов федерального значения), в границах которого находится ООПТ;

15) Географическое положение ООПТ, где указывается расположение ООПТ в пределах физико-географической страны, приводятся топографические, природной зоны и подзоны, высотного пояса, ландшафта названия. Кроме того, дается характеристика расположения ООПТ по расстоянию и направлению относительно ближайших населенных пунктов, автомобильных и железных дорог, рек, озер и т.п.;

16) Общая площадь ООПТ (га):

а) площадь морской акватории (га), входящей в состав ООПТ;

б) площадь земельных участков (га);

- 17) Площадь охранной зоны ООПТ (га);
- 18) Границы ООПТ, где приводится описание утвержденных границ ООПТ;
- 19) Наличие в границах ООПТ иных особо охраняемых природных территорий;
- 20) Природные особенности ООПТ;
- 21) Негативное воздействие на ООПТ (факторы и угрозы);
- 22) Общий режим охраны и использования ООПТ;
- 23) Зонирование территории ООПТ;
- 24) Режим охранной зоны ООПТ, где приводятся реквизиты правового акта, описание границ охранной зоны, реквизиты последнего по времени принятия документа, устанавливающего режим охраны и использования этой территории, основные ограничения хозяйственной и иной деятельности; основные разрешенные виды природопользования и иной хозяйственной деятельности;
- 25) Просветительские и рекреационные объекты на ООПТ:
  - а) музеи природы, информационные и визит-центры;
  - б) экологические экскурсионные и/или туристические маршруты, экологические тропы (число, протяженность, время прохождения, периоды и режим функционирования, установленная нагрузка);
  - в) гостиничные и/или туристические комплексы и сооружения;
  - г) лечебно-оздоровительные учреждения, пансионаты, дома отдыха.

*Государственный кадастр месторождений полезных ископаемых (ГКМ)*, является одной из ключевых задач в системе фондов геологической информации. ГКМ представляет собой построенную на единых методологических и программно-технических принципах информационную систему, содержащую унифицированные описания (паспорта) месторождений и проявлений полезных ископаемых. В паспорте отражены основные геологические, технологические и геолого-экономические характеристики месторождения, свойства руд и вмещающих пород, запасы

полезных ископаемых, технологии их извлечения и переработки. ГКМ ведется в целях обеспечения разработки федеральных и региональных программ геологического изучения недр, комплексного использования месторождений полезных ископаемых, рационального размещения предприятий по их добыче, повышения эффективности пользования недрами, информационного обеспечения государственной системы лицензирования пользования недрами.

Паспорт ГКМ является практически единственным документом, всесторонне и полно описывающим месторождение в ясной и краткой форме. Объем информационного массива ГКМ в Росгеолфонде составляет 35500 паспортов месторождений и проявлений, выявленных в Российской Федерации. По странам СНГ и Балтии массив паспортов включает 17949 объектов учета. За последние годы в Росгеолфонд поступает в среднем около 800 новых паспортов ГКМ в год. Паспорта месторождений и проявлений полезных ископаемых - объектов учета ГКМ РФ составляются по следующим разделам:

- А - месторождения металлических полезных ископаемых;
- Б - месторождения неметаллических полезных ископаемых;
- В - россыпные месторождения;
- Г - проявления твердых и россыпных полезных ископаемых;
- Д - месторождения и проявления нефти и газа;
- Е - месторождения угля и горючих сланцев;
- Ж - месторождения гидроминерального сырья;

ГКМ РФ предназначен для оперативного ознакомления с основными характеристиками месторождений и проявлений полезных ископаемых и содержит отсылки к более детальным их описаниям - в отчетах о результатах геологоразведочных работ.

Выходной информацией являются:

- комплексные описания месторождений (проявлений) полезных ископаемых (паспорта объектов учета ГКМ);

- оперативная информация для принятия решений органами управления фондом недр в виде таблиц, справок, сводок;

- базы данных по регионам (по запросам территориальных фондов информации);

- базы данных размещения объектов минерально-сырьевых ресурсов для построения цифровых карт и атласов.

Для всей системы территориальных фондов информации (ТФИ) установлены единые федеральные форматы ведения базы данных ГКМ. Ввод паспортов в базы данных производится как в Росгеолфонде (около 800 паспортов в год), так и в территориальных фондах по единой программе. С 2009 г. база данных ведется по программе «Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых», которая входит в состав программного комплекса ИС «Недра» в форматах (SQL-Server). Основным назначением программного комплекса является повышение оперативности и достоверности ведения базы данных ГКМ на основе новых технологий, а также автоматизация процедур формирования паспортов, связанных с вводом, хранением и обработкой данных. В настоящее время банк данных ГКМ по Российской Федерации содержит около 85% от общего числа паспортов на бумажных носителях. В федеральный банк данных не входят месторождения неметаллических полезных ископаемых, которые отнесены к местному сырью и находятся в ведении территориальных органов власти. Кроме того, при ведении ГКМ в Росгеолфонде в режиме промышленной эксплуатации используется база данных электронного каталога ГКМ.

Работы по ведению ГКМ регламентируются следующими нормативными документами:

1. ФЗ РФ «О недрах» (ст. 30 и ст. 32).

2. Постановление Правительства РФ от 28.03.1996 № 215 «Об утверждении порядка предоставления государственной отчетности

предприятиями, осуществляющими разведку месторождений полезных ископаемых и их добычу в федеральный и территориальные фонды».

3. «Инструкция по ведению кадастра и методическое руководство по составлению паспортов» (утверждена приказом Мингео СССР от 25.07.1980 № 312). - М., Союзгеолфонд, 1981, 191 с.

4. «Методические рекомендации по составлению и проверке паспортов» - М., Союзгеолфонд, 1982, 41 с.

5. «Дополнения и изменения к методическому руководству по составлению паспортов объектов учета ГКМ СССР» - М., Союзгеолфонд, 1982, 4 с.

6. «Примеры заполнения паспортов» - М., Союзгеолфонд, 1982, 101 с.

По всем массивам уточнены словари и перечни терминов с учетом почти 30-летнего опыта ведения ГКМ и 15-летнего опыта ведения электронного банка данных ГКМ в Росгеолфонде. Для всех разделов (массивов) ГКМ разработаны новые формы бланков паспортов ГКМ, приспособленные для формирования и заполнения на основе новых компьютерных технологий. Также подготовлен Проект Методического руководства по составлению паспортов государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых Российской Федерации, включающий в себя:

<b>Руководства по составлению паспортов</b>	<b>Бланки паспортов</b>
<u>форма «А». Месторождения металлических полезных ископаемых</u>	<u>форма «А» (месторождения металлических полезных ископаемых)</u>
<u>форма «Б». Месторождения неметаллических полезных ископаемых</u>	<u>форма «Б» (месторождения неметаллических полезных ископаемых)</u>
<u>форма «В». Россыпные месторождения</u>	<u>форма «В» (россыпные месторождения)</u>
<u>форма «Г». Проявления твердых полезных ископаемых</u>	<u>форма «Г» (проявления твердых полезных ископаемых)</u>
<u>форма «Д». Месторождения нефти и газа</u>	<u>форма «Д» (месторождения нефти и газа)</u>
<u>форма «Е». Месторождения угля и горючих сланцев</u>	<u>форма «Е» (месторождения угля и горючих сланцев)</u>
<u>форма «Ж». Месторождения гидроминерального сырья</u>	<u>форма «Ж» (месторождения гидроминерального сырья)</u>

Кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых представляет собой свод унифицированных описаний (паспортов) месторождений и проявлений полезных ископаемых. В соответствии с ФЗ РФ «О недрах» данный кадастр ведется для обеспечения разработки федеральных и региональных программ геологического изучения недр, комплексного использования месторождений полезных ископаемых, рационального размещения предприятий по их добыче.

Кадастр содержит сведения по каждому месторождению, характеризующие количество и качество запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и содержащихся в них компонентах, горногеологические, гидрогеологические условия и горнотехнические особенности разработки месторождения, его геолого-экономическую оценку, а также сведения по каждому проявлению полезных ископаемых.

В кадастре также содержатся сведения об участках недр, предоставленных для добычи полезных ископаемых в целях, не связанных с их добычей и лицензиях на пользование недрами.

Для учета состояния минерально-сырьевой базы ведется Государственный баланс запасов полезных ископаемых, содержащий сведения о:

- количестве, качестве и степени изученности запасов каждого вида полезного ископаемых по месторождениям, имеющим промышленного значение;
- размещении и степени промышленного освоения, добыче, потерях;
- обеспеченности промышленными разведанными запасами полезных ископаемых на основе их классификации. Запасы полезного ископаемого и его качество являются двумя фундаментальными параметрами, на которых основываются все расчеты эффективности проекта освоения месторождения. Это определяется тем, что годовые доходы от реализации проекта прямо зависят от величины запасов, содержания полезных компонентов в руде и других параметров месторождения.

*Кадастр отходов - систематизированный свод сведений об объектах размещения отходов, об объектах использования и обезвреживания отходов, об обращении отходов производства и потребления.*

Цель ведения кадастра отходов производства и потребления:

- использование информационных природоохранных ресурсов в целях осуществления государственного экологического контроля, оценки экологической и экономической ситуации;

- развитие инфраструктуры переработки и вторичного использования отходов для обеспечения экологической безопасности и здоровья населения.

Следует отметить, что кадастр отходов ведется во всех субъектах Российской Федерации.

Кадастр отходов состоит из следующих разделов:

- каталог отходов;

- реестр объектов размещения отходов;

- реестр объектов использования и обезвреживания

- региональный банк данных об отходах.

Региональный кадастр отходов является государственным информационным ресурсом.

Региональный кадастр отходов является информационной основой для регулирования деятельности в области обращения с отходами, в том числе осуществления государственного экологического контроля исполнительными органами государственной власти Пермского края, для организации размещения и переработки промышленных и бытовых отходов органами местного самоуправления муниципальных образований Пермского края (далее - органы местного самоуправления).

Региональный кадастр отходов содержит сведения:

- о видах отходов, с которыми осуществляется;

- о характеристиках и опасных свойствах видов отходов;

- об объектах размещения отходов;

- об объектах использования и обезвреживания отходов;

- о нормативах образования отходов, установленных лимитах на размещение отходов и предельных объемах накопления отходов;
- о фактических количественных данных по образованию, приему-передаче, использованию, обезвреживанию и размещению отходов.

## **Раздел 6. Мониторинг природных ресурсов**

### **6.1 Определение понятий «мониторинг», «экологический мониторинг». Объективные причины для возникновения мониторинга**

В регулировании отношений между изъятием природных ресурсов, загрязнением окружающей природной среды, контролем, охраной и рациональным природопользованием выступают мониторинговые исследования, направленные на приоритетную охрану общественных интересов в области природопользования. Мониторинговые исследования являются относительно «новой» отраслью природопользования и направлены на регулирование равновесия в экосистемах как естественных, так и преобразованных человеком, при котором приоритетным становится сохранение в полном объеме способности природной среды к саморегуляции и самовоспроизводству, т.е. способность к устойчивому существованию. Кроме того мониторинговые исследования были вызваны необходимостью выявить неприродные изменения в структуре и функционировании экосистем, а также для нормирования техногенных воздействий на природную среду в целом.

Что бы оценить эти противоречивые взаимосвязи общества и природы и дать достоверный прогноз, призваны решать мониторинговые исследования в этих взаимосвязях. Таким образом, мониторинговые исследования, как сфера прикладных научных знаний, научная и учебная дисциплина, исследует общие принципы рационального использования

природных ресурсов человеческим обществом, общие и частные аспекты взаимодействия общества и природы.

Объектом мониторинговых исследований является комплекс взаимодействий между природными ресурсами, естественными условиями жизни общества и его социально-экономическим развитием. Как сфера знания, мониторинговые исследования находятся на стыке естественных, общественных и технических наук и могут считаться такой же самостоятельной дисциплиной, как экология, природопользование, биология, экономика. Термин мониторинг латинского происхождения *monitor* – надзирающий напоминающий.

Необходимость создания системы мониторинга окружающей природной среды была впервые обоснована в 1971 г. Научным комитетом по проблемам окружающей среды (СКОПЕ) международного Совета научных союзов. Возникновение Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС) связано с конференцией ООН по проблемам окружающей среды, которая состоялась в Стокгольме в 1972 г.

По рекомендации конференции, в задачи, стоящие перед Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП), был включен вопрос о координировании и стимулировании международной деятельностью по мониторингу, особенно на региональном и глобальном уровнях. С 1975 г. ЮНЕП начала целенаправленно развивать систему мониторинга, создав центр работ по программе (ЦРП ГСМОС) в Найроби (Кения).

Первоначально мониторинг определяли как систему повторных наблюдений одного или более элементов окружающей среды в пространстве и времени с определенными целями в соответствии с заранее поставленной программой. В более широком смысле под мониторингом понимали систему наблюдения, контроля и управления состоянием окружающей среды, осуществляемую в различных масштабах, в том числе – глобальном. В дальнейшем общепринятым стало определение, данное Ю.А. Израэлем: *мониторингом называется система наблюдений, оценки и прогноза*

*состояния окружающей природной среды, позволяющая выделить изменения состояния биосферы на естественном фоне под влиянием человеческой деятельности.* Исходя из определения, можно сформулировать цель мониторинга. Целью мониторинга является наблюдательный, анализирующий, прогнозирующий, рекомендуемый процесс между экологией в широком смысле этого слова, изъятием природных ресурсов, природопользованием и экономическими методами природопользования. А также информационное обеспечение управленческих и хозяйственных решений в области охраны окружающей среды, рационального природопользования и здравоохранения, и своевременное оповещение исполнительных органов власти, хозяйствующих субъектов и населения о неблагоприятных и опасных природных явлениях и процессах.

Основными задачами мониторинга являются:

- 1) организация и ведение систематических наблюдений за состоянием окружающей среды и использованием природных ресурсов;
- 2) сбор, хранение, обработка исходной информации о состоянии окружающей среды и природных ресурсов;
- 3) изучение ассимиляционной емкости природной среды;
- 4) оценка фактического состояния окружающей среды и природопользования;
- 5) прогнозирование изменения окружающей среды и использования природных ресурсов, разработка рекомендаций для органов власти и управления в сфере охраны природы и оптимизации природопользования;
- 6) оценка эффективности мероприятий по снижению экологической напряженности объектов и территорий, их экологическому оздоровлению иррациональному использованию природных ресурсов;
- 7) справочно-информационное обслуживание органов власти, управления, хозяйствующих субъектов и населения о состоянии окружающей среды, характере и особенностях природопользования, опасных природных процессах и явлениях;

8) подготовка информационных бюллетеней для Правительства и центральных органов исполнительной власти и населения;

9) обеспечение развития научных исследований по важнейшим проблемам экологического мониторинга;

10) разработка программ международного сотрудничества в области мониторинга.

Правой основой ведения мониторинга на территории Российской Федерации является Конституция Российской Федерации и нормативно-правовое законодательство РФ: Основные положения о мониторинге окружающей среды содержатся в Федеральном законе "Об охране окружающей среды", в ред. Федеральных законов (от 10.01.2002 №7 ФЗ редакция от 23.07.2013 N 226-ФЗ). Кроме того, положения об экологическом мониторинге содержатся в ряде иных федеральных законах, в частности "Об охране атмосферного воздуха" (ст. 23), Водном кодексе РФ (ст. 78), Лесном кодексе РФ (ст. 69), "О недрах" (ст. 36.1). Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" предусматривает проведение социально-гигиенического мониторинга (ст. 45), включающего элементы экологического мониторинга. Порядок организации и осуществления государственного мониторинга окружающей среды установлен постановлением Правительства РФ от 31.03.2002 г. № 177, которое утвердило положение об организации и осуществлении государственного экологического мониторинга.

Управления мониторингом осуществляется Правительством РФ, МПР и Э РФ и иными исполнительными органами в рамках своих полномочий.

В государственной системе управления природоохранной деятельностью в Российской Федерации важную роль играет формирование единой государственной системы мониторинга (ЕГСМ).

Система управления мониторингом основывается на «трех китах» наблюдение, анализ и прогнозирование состояния окружающей природной среды и природных ресурсов. Центральным звеном является оценка,

включающая анализ состояния природной среды в целом, а также ее отдельных компонентов, оценку и анализ современных факторов воздействия на природную среду, оценку возможных последствий, вызванных этими воздействиями. А также оценку прогнозируемого состояния природной среды с учетом техногенных воздействий и природоохранных мероприятий.

### **6.3 Структура и содержание мониторинга природных ресурсов.**

#### **Основные требования к осуществлению мониторинга**

Для более эффективного механизма осуществления мониторинга: к нему предъявляются следующие требования:

1) систематизация осуществления мониторинга в форме Единой государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов;

2) единые унифицированные и стандартизированные методы и программы ведения мониторинга на всей территории страны;

3) оснащенность структур, осуществляющих мониторинг современной аппаратурой и техникой;

4) эффективное нормативно-правовое и методическое обеспечение осуществления мониторинга окружающей среды и природных ресурсов;

5) информационное обеспечение системы мониторинга, которое в полной мере должно охватывать вопросы экологического характера в сферах промышленного производства, водного и лесного хозяйства, недр, минерально-сырьевого комплекса, коммунального хозяйства, здравоохранения, научной, военной и других сферах, связанных с воздействием на окружающую среду и воздействием этой среды на человека

При организации мониторинга необходимо учитывать следующие критерии:

1. Критерий чувствительности и информативности. Используемые методы наблюдения должны фиксировать даже минимальные изменения параметров в исследуемых объектах при действии техногенных факторов.

2. Критерий селективности. Полученная при наблюдениях информация должна быть достаточной для оценки роли, как техногенных факторов, так и факторов природной среды, так и в изменении состояния оцениваемой экологической системы.

3. Критерий адекватности. Информация, получаемая при наблюдениях на отдельных полигонах и станциях, должна адекватно отражать реакции экологической системы в целом на действие техногенных факторов.

4. Критерий экономической эффективности. При минимуме наблюдений, обеспечить соблюдение всех трех вышеизложенных критериев.

Мониторинг природных ресурсов включает:

мониторинг атмосферного воздуха

мониторинг водных ресурсов;

мониторинг земельных ресурсов;

мониторинг лесных ресурсов

мониторинг биоразнообразия;

мониторинг минерально-сырьевых ресурсов.

Содержание мониторинга природных ресурсов включает:

1) сбор, хранение, обработку исходных данных о состоянии и использовании природных ресурсов по комплексу параметров, предусмотренных государственными и производственными программами мониторинга;

2) ведение кадастров и информационных банков данных мониторинга компонентов природных ресурсов;

3) комплексное обобщение данных по экологическому состоянию окружающей среды и использованию природных и техногенных процессов и явлений;

4) подготовку и передачу регламентированных исходных данных и результатов их обработки, включая прогнозы, справки, доклады и иные формы представления информации органам государственной власти и управления, областным государственным органам мониторинга окружающей среды и природных ресурсов;

5) разработку рекомендаций по осуществлению мероприятий по ликвидации или снижению последствий негативного воздействия на окружающую среду, охране и рациональному использованию природных ресурсов;

6) информационное обеспечение ведения государственной статистики, экологической экспертизы, экологического аудита, контроля в области окружающей среды и использования природных ресурсов.

### **6.3 Виды мониторинга природных ресурсов**

Мониторинг осуществляют по охвату территории, и на основании этого подразделяют на глобальный, региональный и локальный или импактный.

*Глобальный мониторинг* – по охвату территории предусматривает слежение за общемировыми процессами и явлениями, происходящими в экосистеме Земля. В настоящее время существует общемировая сеть наблюдений за атмосферным воздухом и водными ресурсами Мирового океана. Примером может служить сеть международных станций, которые расположены в заповедниках носящих статус биосферных во всех странах.

Научными исследованиями уже в 1970-е гг. были доказаны такие глобальные изменения, как потепление климата и появление "озоновых дыр" над полюсами. Развитие научно-технического прогресса в последние десятилетия характеризуется не только масштабным потреблением природных ресурсов, но и производством новых веществ не знакомых природе, это радиоактивные вещества, обогащенные и преобразованные человеком - изотопы, хлорорганические вещества, поли-хлорбифенилы,

серии пестицидов и гербицидов и т.п. Как правило, эти вещества отличаются стабильностью и «долгоживучестью» в природных средах, период полураспада этих веществ от десятков до сотен лет, поэтому они обладают способностью накапливаться в природных объектах. Попадая в атмосферу или водоемы эти вещества способны перемещаться на дальние расстояния от источника их выброса, и чем дальше от источника выброса, тем меньше их концентрация, т.е. обладают элементом рассеивания. В качестве примера можно привести фтор-хлорорганические соединения, которые «выбрасываются» в атмосферу в Китае, а «ловятся» в Байкальском биосферном заповеднике, естественно в минимальных концентрациях, пока не приносящих вред экосистемам.

В рамках программы **ЮНЕП** (Программа ООН по проблемам окружающей среды) в 1974 г. были разработаны основные положения создания *Глобальной системы мониторинга ОС (ГСМОС)*. Основная цель этой организации – предоставление информации, необходимой для обеспечения настоящей и будущей защиты здоровья, благополучия, безопасности и свободы людей и мудрого управления окружающей природной средой и ее ресурсами. Были предложены первые варианты приоритетных списков определяемых загрязнителей. В 1975 г. Совет управляющих ЮНЕП усовершенствовал списки загрязнителей и дал рекомендации по расположению станций фоновое мониторинга в биосферных заповедниках. Совет наметил планы развития ГСМОС, включая совершенствование моделей и разработку стратегии управления окружающей природной средой. В 1979 г. в Женеве на Общевропейском совещании по охране окружающей природной среды была подписана конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, на основе конвенции принята «Совместная программа наблюдений и оценки распространения загрязняющих веществ» на большие расстояния в Европе (ЕМЕП). В ней участвуют 28 европейских стран, США, Канада. Программа ЕМЕП включает:

1. Отбор проб, их анализ и определение химических характеристик;
2. Сбор данных о выбросах;
3. Построение математических моделей для оценки трансграничных потоков.

Целью программы ЕМЕП является предоставление правительствам информации о переносе в атмосфере загрязняющих веществ через границы государств и вкладе в этот перенос внутренних и внешних источников этих государств. Информация, получаемая в рамках Программы ЕМЕП, дает основу для долговременных оценок экологических последствий антропогенного загрязнения окружающей природной среды. В этом тесно смыкаются цели и задачи ЕМЕП и ГСМОС. Проблемы ГСМОС разрабатываются и решаются в ряде других международных программ. В рамках Международной программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ) изучается воздействие загрязнителей на наземные и пресноводные экосистемы.

Всемирная метеорологическая организация (ВМО) обеспечивает глобальный мониторинг Мирового океана; Международный центр научной культуры – Всемирная лаборатория с 1990 г. участвует в проекте «Глобальный экологический мониторинг» с использованием военных спутников. Росгидромет осуществляет реализацию основных программ ВМО, например, проектов и исследований, которые связаны с глобальным изменением климата, с глобальным изменением атмосферы, Мирового океана, озонового слоя Земли и загрязнения окружающей природной среды. ЮНЕП (Программа ООН по окружающей среде) и ИНФОТЕРРА (Международная система информации по окружающей среде), в рамках которых функционирует Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС), охватывает около 150 стран. Итогом глобального мониторинга стали международные соглашения. Такими соглашениями являются Монреальское (1988 г.), согласно которому подписавшие его страны должны были сократить производство фтор - и хлорорганических

соединений к 2000 г. вдвое, и Киотское (1997), по которому ограничивались выбросы в атмосферу углекислого газа.

Система глобального мониторинга предусматривает слежение за рассеянными концентрациями загрязняющих веществ. Такие рассеянные концентрации принято называть «фоном». Следует отметить, что фоном могут быть не только техногенные вещества, но и природные, содержащиеся в природных водах или почвах в минимальных концентрациях, такие вещества принято называть «природным фоном», например для почв природным фоном является «кларк» - среднее содержание элемента в почве или породе. Поэтому при ведении глобального мониторинга за слежением техногенных загрязнений принято опираться на существующий «фон» и сравнивать загрязнения природных объектов с «фоном», а мониторинг называть – фоновым. Для ведения фонового мониторинга используют удаленные от источников загрязнения территории, чаще всего это биосферные заповедники, фоновый мониторинг также стал неотъемлемой частью глобального мониторинга.

*Региональный мониторинг* – предусматривает слежение за атмосферной или водной миграцией загрязняющих веществ на территории - от нескольких сот до тысяч км<sup>2</sup> и охватывает крупные источники техногенных воздействий от территориально промышленных комплексов или узлов, загрязнения от которых осуществляется через атмосферный или водный перенос. Техногенные потоки могут перемещаться из одного региона в другой, примером региональной атмосферной миграции может служить Иркутско-Черемховский территориально промышленный комплекс. Промышленные выбросы этого комплекса воздействуют на экосистемы бассейна оз. Байкал вследствие преобладающего в этом регионе северо-западного переноса воздушных масс. Примером водной миграции может служить р. Хилок (Забайкальский край), загрязняющие вещества которой поступают в р. Селенгу (республика Бурятия) – главный приток Байкала.

*Локальный (импактный) мониторинг* - охватывает слежением техногенные потоки от стационарных промышленных предприятий, сточные воды и промышленные выбросы которых ограничены своим воздействием на экосистемы в пределах нескольких десятков км<sup>2</sup>. Примером локального мониторинга может служить небольшое промышленное предприятие.

Техногенные загрязнения не «замечают» границ и исторически сложилось так, что отдельные государства имеют общую территорию, общие водные артерии, моря. Воздушные потоки и реки переносят загрязнение из одной страны в другую (такое загрязнение называется трансграничным переносом), аккумулируют его в замкнутых водоемах, которыми пользуются так называемые "третьи" страны. Примером трансграничного переноса является р. Селенга - самая крупная река Монголии и Российского Забайкалья. Сток рек ее бассейна на территории Монголии составляет 57% ресурсов поверхностных вод всей Монголии. На территории Российского Забайкалья р. Селенга является крупнейшим притоком (около 50% ежегодного, притока воды) оз. Байкал, в чаше которого сосредоточено около 20% запасов пресных вод суши. Загрязняющие вещества, от сточных вод или промышленных выбросов поступают на территории соседствующих государств, вызывая тем самым проблемы в природопользовании и охране окружающей природной среды соседствующих государств, поэтому в последние годы начинает получать развитие *трансграничный мониторинг*.

Трансграничный мониторинг – должен предусматривать слежение за состоянием атмосферных и водных ресурсов, за техногенными потоками, поступающими в соседствующие государства через атмосферный или водный перенос. Для трансграничного мониторинга необходима единая система наблюдений, которая позволила бы дать комплексную, сжатую оценку состояния природной среды в целом, а также ее отдельных подсистем - атмосферного воздуха, осадков, водной массы, почв, водосборного бассейна, донных отложений. А также должны быть согласованы и едины нормы и стандарты сбросов и выбросов загрязняющих веществ, т.е.

нормативно-правовая база. Примером разобщенности нормативов в природопользовании может являться Россия - Монголия. Так загрязнение р. Селенги фосфатами в Монголии составляет 0,019-0,185 мг/л. С таким содержанием фосфора вода реки в Монголии считается слабозагрязненной по стандарту Монголии 0,10 мг/л ПДК для фосфатов. По стандарту России – сильнозагрязненной, т.к. ПДК для вод Байкала - 0,04 мг/л. Другим примером может служить р. Ишим. Так, многие жители юга Тюменской области знают, что с образованием независимого Казахстана и переносом столицы в г. Астана, р. Ишим резко уменьшила свою водность. Это связано со строительством вблизи Астаны, крупного водохранилища, собирающего почти весь половодный сток.

Решить такие межгосударственные проблемы можно только путем приведения к единому нормативно-правовому природопользованию и заключению соглашений в области природопользования. Примерами могут служить договоры о совместном использовании и охране воды Дуная, по охране морей - Балтийского и Черного.

*Мониторинг*, согласно Ю.А. Израэлю - это контроль, анализ и прогноз состояния природной среды в условиях техногенного воздействия. Как видно из определения, он многолик и многофункционален. Конструктивное, планомерное и результативное осуществление мониторинга природной среды требует разделения сфер для решения тех или иных задач, которые соответствуют определенной сфере природопользования. В наиболее квалифицированных мониторинговых исследованиях, исходя из задач, пытаются оценивать как можно больше параметров экосистем. Оценка общеэкологических параметров, безусловно, заложила основу экологического мониторинга, который в последние годы получает успешное самостоятельное развитие. Экологический мониторинг - это наблюдение и оценка состояния экологической системы (популяции, биоценоза) и прогноз ее изменений под воздействием техногенных факторов. Предметом исследования экологического мониторинга, является установление реакции

популяции и биогеоценозов на техногенное воздействие, выходящей за пределы эволюционно закрепленного диапазона их изменчивости. На этом этапе исследований необходимо ответить на вопрос, каким путем поддерживается естественный вещественно-энергетический баланс экосистемы, ее структурное разнообразие в условиях техногенного влияния. Возникает важнейшая теоретическая проблема - познание механизмов экосистемного гомеостаза (от гомео и греч. stásis - состояние, неподвижность, в физиологии, относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды и устойчивость основных физиологических функций организма). Без ее решения невозможно прогнозировать состояние экосистем, а, следовательно, и управлять ее использованием с соблюдением важнейшего требования - сохранения целостности природной среды.

По программе ООН по проблемам окружающей среды (ОНЕП) в рамках мониторинга биосферы выделяют *экологический мониторинг*, как комплексную подсистему, включающую в себя наблюдения, оценку и прогноз антропогенных изменений состояния возобновимых ресурсов биосферы.

В нашей стране традиционно сложилась такая ситуация, когда при экологическом мониторинге в основном оценивают потоки загрязняющих веществ и интенсивность их накопления компонентами экосистемы.

*Экологический мониторинг* - это система непрерывного слежения за состоянием природных экологических систем путем наблюдений за их структурно-функциональными переменными, анализ их изменчивости и установление механизмов, определяющих устойчивость, на основе чего возможен и прогноз состояния экосистем в условиях техногенного давления. Только на основе анализа результатов экологического мониторинга в очагах промышленного влияния возможна разработка стратегии управления развитием производительных сил того или иного региона с неременным условием разработки целостной, экологически обоснованной системы

очистки от загрязнений поступающих от предприятий загрязняющих веществ.

Важным экологическим требованием при таком подходе является минимизация использования веществ, дополнительно выносимых с целью очистки. Например, нейтрализация кислых вод путем добавления щелочи приводит к увеличению общего загрязнения, несмотря на достижение удовлетворительного показателя ПДК (или регламента) по величине pH. Еще более очевидный пример - хлорирование питьевой воды, когда не только происходит дополнительное загрязнение экосистем, но и снижается активность функционирования биологической очистки и создается возможность появления особо опасных хлорорганических веществ. Эти требования особенно важно иметь в виду сейчас, когда развитие производительных сил и управление природоохранной деятельностью стало задачей не только централизованного и отраслевого, но и территориального (регионального планирования).

#### *Объекты мониторинга*

В зависимости от целей и задач объектами мониторинга природных ресурсов являются:

1. объекты земельных ресурсов;
2. объекты водных ресурсов;
3. объекты лесных ресурсов;
4. объекты биоразнообразия;
5. объекты минерально-сырьевых ресурсов;
6. объекты атмосферного воздуха.

### **6.4 Методы мониторинга**

В зависимости от целей и задач мониторинга природных ресурсов применяют различные методы. Основными методами наблюдения мониторинга являются *дистанционный* (наблюдения на расстоянии) и *стационарный*. К дистанционным методам мониторинга относят

космический, авиационный, наземное наблюдение с автотранспорта. Стационарный - наблюдение на месте, это станции и посты наблюдений, привязанные к определенной территории или акватории.

*Дистанционный метод мониторинга* - совокупность авиационного и космического мониторингов. Иногда в это понятие включают слежение за средой с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах Земли (в горах, на Крайнем Севере), показания которых передаются в центры наблюдения с помощью методов дальней передачи информации (по радио, проводам, через спутники и т. п.).

Сущность дистанционного метода мониторинга состоит в получении данных исследования в результате неконтактной съемки с летательных воздушных и космических аппаратов, судов и подводных лодок, наземных станций. Получаемые документы очень разнообразны по масштабу, разрешению, геометрическим, спектральным и иным свойствам. Все зависит от вида и высоты съемки, применяемой аппаратуры, а также от природных особенностей местности, атмосферных условий и т.п., а также от поставленных целей и задач мониторинга.

*Авиационный метод мониторинга* осуществляют с самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов (включая парящие воздушные шары, зонды и т. п.), не поднимающихся на космические высоты (в основном из пределов тропосферы).

*Космический метод мониторинга* - мониторинг с помощью космических средств наблюдения. Примером дистанционного мониторинга могут служить ежегодные гидрохимические обследования акватории оз. Байкал, приведенные на рисунках 4 и 5.

На основе дистанционного метода мониторинга разработан картографический метод создания глобальной системы мониторинга, который предполагает развертывание работ при обследовании и изучении любой территории в двух основных направлениях:

1. Создание базовой инвентаризационной картографической документации, отражающей современное состояние и оценку природных ресурсов;

2. Картографирование динамики изменений природной среды, предусматривающее обновление инвентаризационных карт, создание специальных карт динамики и прогноза, т. е. систематическое картографическое слежение за состоянием природной среды и ее изменениями, обусловленными хозяйственной деятельностью людей.

Аэро - и космические съемки ведут в видимой, ближней инфракрасной, тепловой инфракрасной, радиоволновой и ультрафиолетовой зонах спектра. При этом снимки могут быть черно-белыми зональными и панхроматическими, цветными, цветными спектрзональными и даже - для лучшей различимости некоторых объектов - ложноцветными, т.е. выполненными в условных цветах. Следует отметить особые достоинства съемки в радиодиапазоне. Радиоволны, почти не поглощаясь, свободно проходят через облачность и туман. Ночная темнота тоже не помеха для съемки, она ведется при любой погоде и в любое время суток. Главные достоинства аэроснимков, космических снимков и цифровых данных, получаемых в ходе дистанционного зондирования, - их большая *обзорность* и *одномоментность*. Они покрывают обширные, в том числе труднодоступные, территории в один момент времени и в одинаковых физических условиях. Снимки дают интегрированное и вместе с тем генерализованное изображение всех элементов земной поверхности, что позволяет видеть их структуру и связи. Очень важное достоинство - *повторность съемок*, т.е. фиксация состояния объектов мониторинга в разные моменты времени и возможность прослеживания их динамики. Например, при разливе нефти в Мексиканском заливе, можно было каждый час следить за перемещением нефтяного «пятна». Существует несколько основных направлений применения материалов дистанционного зондирования в целях мониторинга это составление и обновление

оперативных карт, создание фотокарт, фотоблок-диаграмм и других комбинированных фото - картографических моделей. Составление оперативных карт проводят для оперативного метеорологического мониторинга. В оперативном режиме и даже в реальном масштабе времени можно составлять карты лесных пожаров, наводнений, развития неблагоприятных экологических ситуаций и других опасных природных явлений. Космофотокарты применяют для слежения за созреванием сельскохозяйственных посевов и прогноза урожая, наблюдения за становлением и сходом снежного покрова на обширных пространствах и тому подобными ситуациями, сезонной динамикой морских льдов.

Стационарные методы мониторинга предназначены, чаще всего, за наблюдением хронического (постоянного) воздействия источника загрязнения. Таким источником может являться любое предприятие (ряд предприятий), сточные воды и (или) промышленные выбросы в атмосферу поступают постоянно. В таком случае, оборудуется стационарный пост отбора проб, например, створ в котором отбирают пробы воды, или наземный пункт для отбора проб воздуха, чаще всего, такой пункт располагают под факелом предприятия.

В зависимости от поставленных задач, которые необходимо получить при проведении мониторинга по тому или иному компоненту, явлению, процессу, от среды, в которой проходят исследования, доступных финансовых и других средств, используют различные физико-химические методы мониторинга. Для физико-химических методов мониторинга нужна проба от исследуемого объекта, такой пробой может служить некоторый объем сточной или природной воды, почвы, атмосферного осадка или атмосферного воздуха. Существует целая система отбора проб, т.к. от отбора проб зависит результат мониторинговых наблюдений, и, следовательно, анализ и прогноз. Отбор проб зачастую предопределяет результаты анализа, так как возможно загрязнение пробы в процессе её отбора, особенно когда речь идет об измерении ничтожно малых количеств загрязняющего вещества.

Здесь важен и выбор места и средства отбора, и чистота пробоотборников и тары для хранения проб. Общая схема мониторинговых наблюдений включает: 1) отбор пробы; 2) обработка пробы с целью консервации измеряемого параметра и её транспортировка; 3) хранение и подготовка пробы к анализу; 4) измерение контролируемого параметра; 5) обработка и хранение результатов. В мониторинговых исследованиях наиболее применяемые спектральные, электрохимические и хроматографические методы анализа объектов окружающей среды. Среди физико-химических методов наиболее распространенными являются:

- гравиметрический метод. Суть метода состоит в определении массы и процентного содержания какого-либо элемента, иона или химического соединения, находящегося в испытываемой пробе;

- титриметрический (объемный) метод. В этом виде анализа взвешивание заменяется измерением объемов, как определяемого вещества, так и реагента, используемого при данном определении. Методы титриметрического анализа разделяют на 4 группы: а) методы кислотно-основного титрования; б) методы осаждения; в) методы окисления-восстановления; г) методы комплексообразования;

- колориметрический метод - один из наиболее простых методов абсорбционного анализа. Он основан на изменении оттенков цвета исследуемого раствора в зависимости от концентрации. Колориметрические методы можно разделить на визуальную колориметрию и фотоколориметрию;

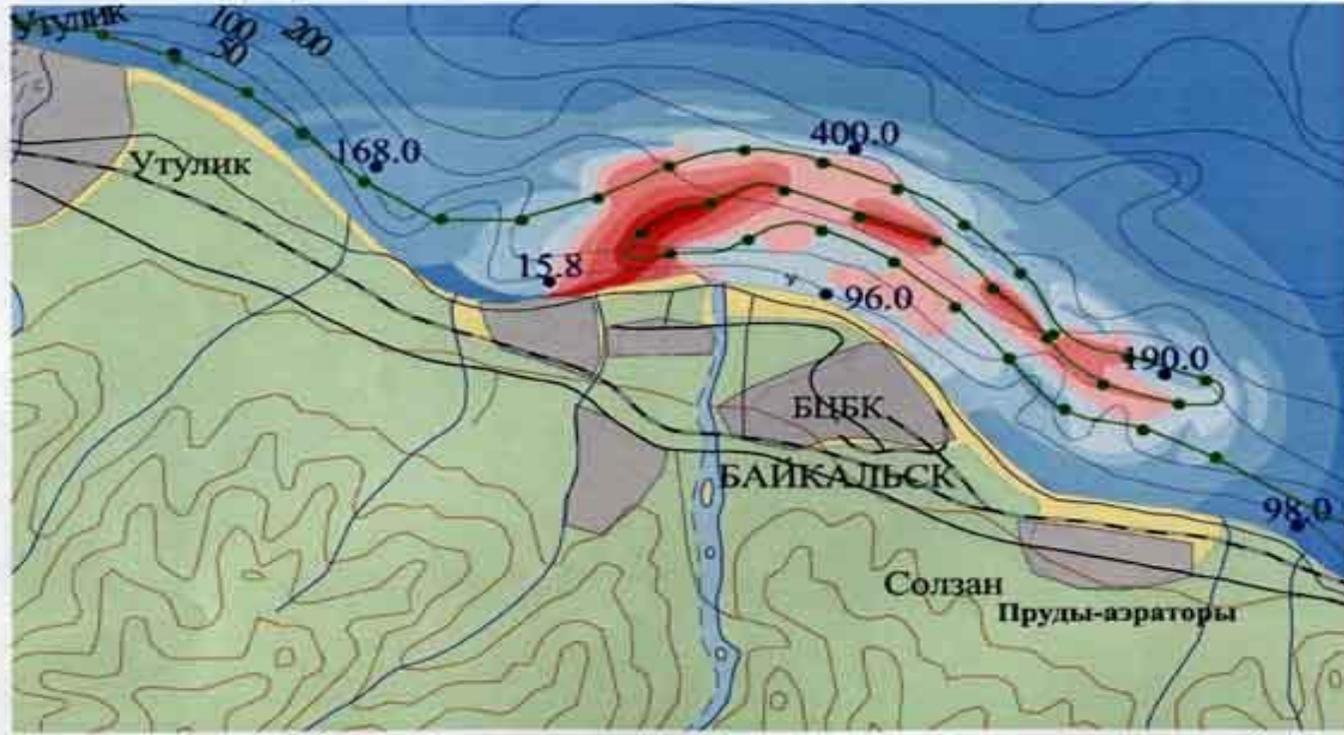
- экспресс-методы. К экспресс-методам относятся инструментальные методы, позволяющие определить загрязнения за короткий период времени. Эти методы широко применяются для определения радиационного фона, в системе мониторинга воздушной и водной среды;



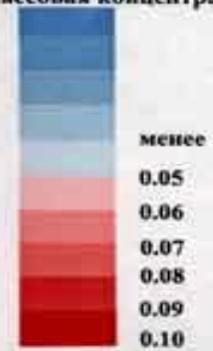
**ГИДРОФИЗИКОХИМИЧЕСКОЕ И ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ "АКВАТОРИЯ - Б" ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ**

**Показатель: Ионы аммония - массовая концентрация (мг/дм<sup>3</sup>)**  
**Карта: ПРЕВЫШЕНИЯ ПДК (0.05 мг/дм<sup>3</sup>). Площадная съемка**  
**Территория: Район Байкальского ЦБК**

Номер рейса: 7  
 Дата съемки: 21.10.2002  
 Время съемки: 12:20:00 - 14:32:00



Маршрут съемки и точки измерения:  
 Прибор: ПНАКОН-02  
 Относительная погрешность измерений - 25%  
 Диапазон измерений: 0.05 - 0.80 мг/дм<sup>3</sup>  
 Фон: 0.02 мг/дм<sup>3</sup>  
 ПДК: 0.05 мг/дм<sup>3</sup>



Метод интерполяции: IDW (метод средневзвешенного)  
 Параметры интерполяции: S=50 м, R=500 м

Масштаб 1: 75 000

Рис. 4 - Гидрохимические обследования акватории оз. Байкал

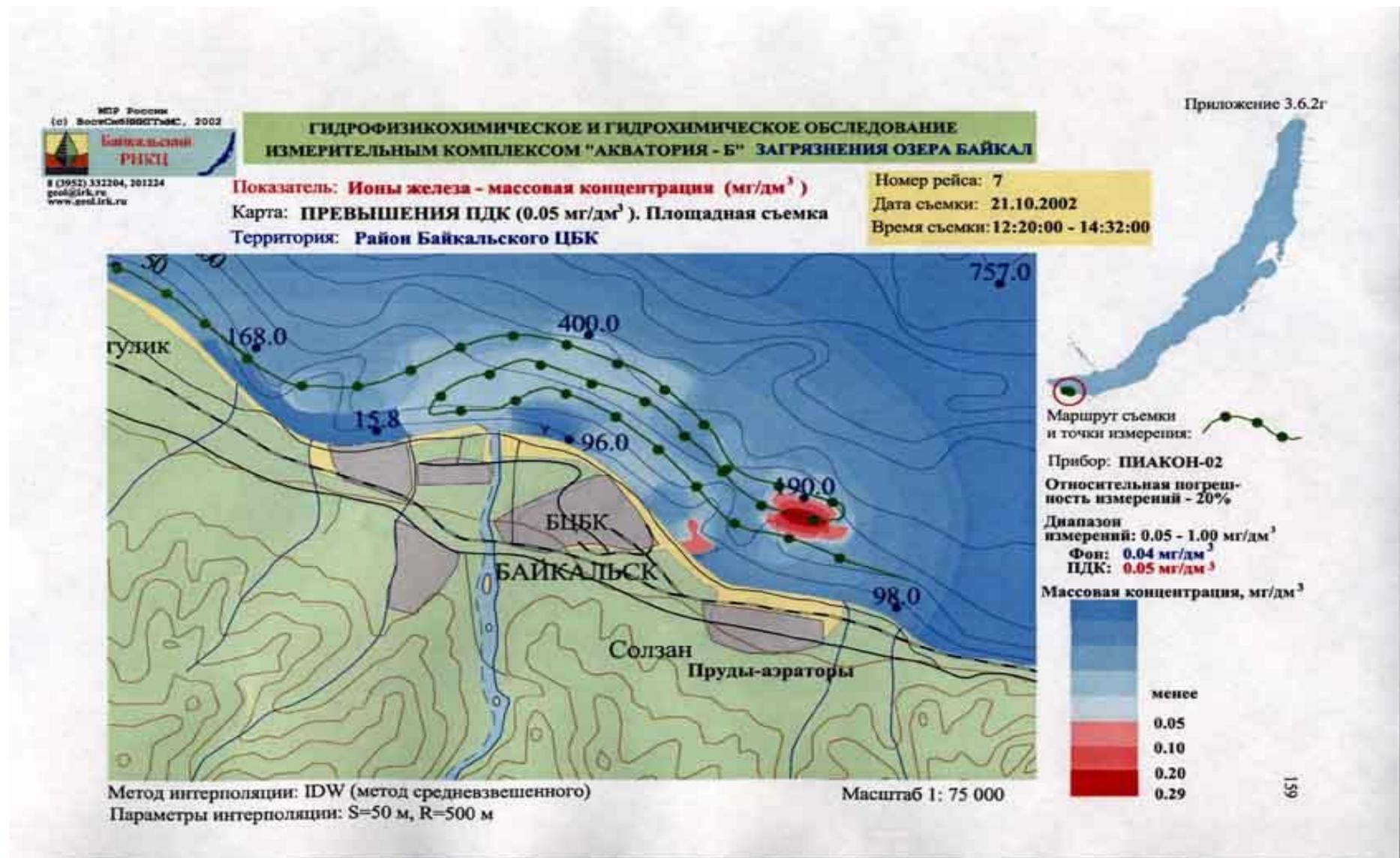


Рис. 5 - Гидрохимические обследования акватории оз. Байкал

- потенциометрические методы основаны на изменении потенциала электрода в зависимости от физико-химических процессов, протекающих в растворе. Их разделяют на:

- а) прямую потенциометрию (ионометрию);
- б) потенциометрическое титрование.

В последние годы для мониторинговых исследований применяют хромато-масс-спектрометрические методы и методы атомной адсорбции.

Применение в мониторинговых исследованиях находят методы экологического мониторинга, которые слагаются из наблюдений и экспериментов в природе и специальных лабораторных исследованиях. Принципиально важно, что в экологическом мониторинге лабораторные экспериментальные оценки могут использоваться только при условии их синтеза с натурными данными. Одними из них являются биоиндикационные методы экологического мониторинга. Биоиндикация - метод, который позволяет судить о состоянии окружающей среды по факту встречи - отсутствия, особенностям развития организмов-биоиндикаторов. Биоиндикаторы - организмы, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания. Условия, определяемые с помощью биоиндикаторов, называются объектами биоиндикации.

В зависимости от источников техногенного загрязнения выбирают основные оценочные параметры мониторинга. Это анализ химических веществ в различных природных средах – пробах сточных и природных вод, атмосферных осадках, почвенных водных вытяжках и т.п. Например, для предприятий черной или цветной металлургии оценочными параметрами будут тяжелые металлы. Для целлюлозно-бумажной промышленности (сульфатная варка) целесообразно определять следующие показатели состава и свойств воды: температура, цветность, запах, рН, растворенный кислород, взвешенные вещества, хлоридные, сульфатные ионы, электропроводность, аммонийные, нитратные, нитритные ионы, азот общий, ХПК, БПК, фенолы,

воднорастворимый сульфатный лигнин, спирты, органические кислоты, метанол, фурфурол, целлюлоза, сероводород, сульфиды, фенолы, нефтепродукты, хлорорганические соединения.

## **6.5 Мониторинг основных природных ресурсов**

*Мониторинг земель* - в РФ - система наблюдения за состоянием земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов. Мониторинг земель является составной частью мониторинга окружающей природной среды.

Государственный мониторинг земель осуществляется в соответствии с федеральными, региональными и местными программами. Порядок осуществления государственного мониторинга земель устанавливается Правительством Российской Федерации.

Задачами государственного мониторинга земель являются:

1. Своевременное выявление изменений состояния земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций о предупреждении и об устранении последствий негативных процессов;

2. Информационное обеспечение ведения государственного земельного кадастра, государственного земельного контроля за использованием и охраной земель, иных функций государственного и муниципального управления земельными ресурсами, а также землеустройства;

3. Обеспечение граждан информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель.

Структура мониторинга земель определяется административно-территориальным делением, использованием земель по их целевому назначению.

Структура мониторинга земель по административно-территориальной иерархии имеет следующие уровни:

1. Мониторинг земель Российской Федерации;

2. Мониторинг земель республик в составе Российской Федерации,
3. Автономных областей и автономных округов, краев и областей;
4. Мониторинг земель районов и городов.

Согласно положению «О мониторинге земель в российской федерации», утвержденному постановлением правительства России 15 июля 1992 г., мониторинг земель является составной частью мониторинга окружающей природной среды. Объектом мониторинга земель являются все земли Российской Федерации независимо от форм собственности на землю, целевого назначения и характера использования. Мониторинг земель имеет подсистемы, соответствующие категориям земель:

- сельскохозяйственного назначения;
- поселений, где особо выделяют мониторинг городских земель;
- промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики и космического обеспечения, энергетики, обороны и иного назначения;
- природоохранного, природно-заповедного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения;
- лесного фонда;
- водного фонда;
- запаса.

В настоящее время мониторинг земель ведется Росреестром, Росприроднадзором (Министерством природных ресурсов и экологии РФ), Министерством сельского хозяйства РФ и другими заинтересованными организациями, например, в Иркутской области мониторингом земель занимаются НИИ СО РАН. Мониторинг ведется по единой системе за счет ассигнований из республиканского бюджета РФ и средств, поступающих в местные бюджеты от взимания земельного налога и других платежей за землю. Мониторинг за земельными участками как объектами гражданских прав – исключительная сфера деятельности Росреестра, мониторинг за

землей как природным объектом (по сути, экологический контроль) закреплен за Росприроднадзором и Россельхознадзором.

По происхождению изменения состояния земель мониторинг подразделяют на:

- эволюционные (связанные с естественно - историческими процессами развития);
- циклические (связанные с суточными, сезонными, годовыми и иными периодами изменений природного характера);
- антропогенные (связанные с человеческой деятельностью);
- чрезвычайные ситуации (связанные с авариями, катастрофами, стихийными и экологическими бедствиями).

Основными задачами мониторинга земель являются:

- своевременное выявление изменений состояния земельного фонда, их оценка, прогноз и выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов;
- информационное обеспечение государственного земельного кадастра, рациональное землепользование и землеустройство,
- контроль за использованием и охраной земель.

Содержание мониторинга земель составляет систематические наблюдения (съемки, обследования и изыскания) за состоянием земель, выявление изменений и оценка:

- состояния землепользования, угодий, полей, участков;
- процессов, связанных с изменением плодородия почв (опустынивание, развитие водной и ветровой эрозии, потери гумуса, ухудшение структуры почв, заболачивание и засоление), зарастанием и закустариванием сельскохозяйственных угодий, загрязнением земель пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами, другими токсичными веществами;
- состояния береговых линий рек, морей, озер, заливов, водохранилищ, лиманов, гидротехнических сооружений;

- процессов, вызванных образованием оврагов, оползнями, селевыми потоками, землетрясениями, карстовыми, криогенными и другими явлениями;

- состояния земель населенных пунктов, объектов нефте- и газодобычи, очистных сооружений, навозохранилищ, свалок, складов горюче-смазочных материалов, удобрений, стоянок автотранспорта, мест захоронения токсичных промышленных отходов и радиоактивных материалов, а также других промышленных объектов.

В зависимости от территориального охвата различают глобальный, национальный, региональный и локальный мониторинг земель. Глобальный мониторинг земель проводят в соответствии с Международной биосферной программой “Глобальные изменения”. Он позволяет оценить современное состояние всей природной системой Земли с целью предупреждения о возникающих экстремальных ситуаций. Наблюдение ведут базовые станции в различных регионах планеты, которые располагаются в биосферных заповедниках.

Национальный мониторинг осуществляется в пределах государства специально созданных органами.

Региональный мониторинг - это слежение за процессами и явлениями в пределах какого-то крупного региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и по антропогенным воздействиям от базового фона, характерного для всей биосферы. Он охватывает крупные территории (север европейской части России, зоны Чернобыльской аварии и др.)

Локальный мониторинг земель ведется на территориальном уровне, ниже регионального, вплоть до территории отдельных землепользований и элементарных структур ландшафтно-экологических комплексов.

На основе характера изменения состояния земель различают также фоновый и импактный мониторинг.

Фоновый мониторинг - это наблюдение за состоянием земель, не подвергающихся воздействию человека, его проводят в биосферных заповедниках. Импактный (локальный) мониторинг это наблюдения за состоянием земель в местах непосредственного воздействия антропогенных фактов.

Цели и задачи мониторинга земель обуславливают следующие принципы его ведения:

1. Взаимной совместимости и сопоставимости разнородных данных, которые основаны на применении единых классификаторов, форматов, данных нормативно-технической базы, единой государственной системы координат и высот. Это основной принцип ведения мониторинга земель;

2. Единство методов и технологий, согласованность ведения мониторинга земель;

3. Достоверности и точности - соответствия данных мониторинга земель фактическому состоянию и использованию земельного фонда;

4. Полноты сведений мониторинга - информация должна быть полной и достаточной для решения конкретных задач.

5. Непрерывности ведения мониторинга земель.

6. Наглядности (использование карт, атласов, схем).

7. Доступности (за исключением сведений, составляющих государственную или коммерческую тайну).

8. Экономичности и эффективности (применение методов, технологий, способов, обеспечивающих получение, систематизацию и хранение данных мониторинга земель).

9. Централизованного руководства (проведение мониторинга по единой методике в масштабе Российской Федерации и из единого центра).

Для получения необходимой информации при осуществлении мониторинга земельных ресурсов основными методами являются:

- дистанционное зондирование;

- наземные специальные съемки и наблюдения (в том числе с применением геодезических приборов);

- современный и ретроспективный анализ данных, получаемых в результате инвентаризации земель, проверок, обследований, контрольно-ревизионной работы.

Мониторинг земель ведется с соблюдением принципа совместимости разнородных данных, основанного на применении единых классификаторов, кодов, системы единиц, стандартных форматов данных и нормативно-технической базы, государственной системы координат и высот. Для получения необходимой информации при мониторинге земель применяются: дистанционное зондирование (съемки и наблюдения с космических аппаратов, самолетов, средств малой авиации и др.), наземные съемки и наблюдения, фондовые данные.

Главное назначение съемок и наблюдений с космических аппаратов и самолетов - получение характеристик состояния земель на глобальном и региональном уровнях. Съемки и наблюдения с помощью малой авиации производятся для локального мониторинга земель и уточнения аэрокосмической информации. Наземные наблюдения проводятся по всем категориям земель с использованием полигонов, эталонных участков, стационарных и передвижных лабораторий.

В зависимости от сроков и периодичности проведения осуществляются три группы наблюдений за состоянием земель: базовые (исходные, фиксирующие состояние объектов наблюдений на момент начала ведения мониторинга земель), периодические (через год и более), оперативные (фиксирующие текущие изменения). Первичные данные, получаемые при непосредственных наблюдениях за состоянием земельных угодий, полей, участков, обобщаются по районам, городам, автономным образованиям, областям, краям, республикам в составе Российской Федерации и по Российской Федерации в целом, а также по отдельным природным

комплексам. Полученные результаты накапливаются в архивах (фондах) и банках данных автоматизированной информационной системы.

Для научного ведения мониторинга земель необходимы следующие основные направления научных исследований:

- разработка и усовершенствование материально-технической и методологической базы мониторинга земель;
- усовершенствование национальной системы топографо-геодезических изысканий;
- усовершенствование национальной системы почвенных, агрохимических и геоботанических изысканий и исследований;
- усовершенствование национальной системы классификации и бонитировки почв и земель;
- разработка системы мер по предотвращению неблагоприятных изменений качественного состояния земельных ресурсов, охране, мелиорации и рациональному использованию почвенного покрова.

*Мониторинг лесных ресурсов и земель лесного фонда.*

Объектом мониторинга лесов является лесной фонд. Мониторинг лесов представляет собой систему наблюдений, оценки и прогноза состояния и динамики лесного фонда в целях устойчивого управления лесами, рационального их использования, охраны, защиты и воспроизводства, повышения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций лесов.

Мониторинг лесов осуществляется по следующим основным направлениям:

- общее состояние лесов, в том числе под воздействием загрязнения атмосферного воздуха;
- состояние лесов под воздействием вредных насекомых и болезней (лесопатологический мониторинг);
- состояние лесов под воздействием мелиоративных работ (эколого-мелиоративный мониторинг мелиорированных лесных земель);

- состояние и динамика лесных экосистем на избыточно увлажненных землях.

Мониторинг лесов может осуществляться и по другим направлениям, определяемым Министерством природных ресурсов и экологии РФ.

Информация, полученная в результате проведения мониторинга лесов, должна содержать данные:

- об общем состоянии лесов, лесных экосистем, основных лесообразующих пород;
- о водно-физических и агрохимических свойствах лесных почв;
- о состоянии лесов и их динамике под воздействием вредных насекомых, болезней и других природных факторов;
- о содержании загрязняющих веществ в компонентах фитомассы;
- об изменении состояния лесов под влиянием гидролесомелиорации;
- о состоянии лесов, произрастающих на избыточно увлажненных землях.

6. Юридические лица, ведущие лесное хозяйство, а также лесопользователи обязаны обеспечивать сохранность пунктов наблюдений мониторинга лесов, расположенных на территории лесного фонда, переданного им для ведения лесного хозяйства или осуществления лесопользования.

7. Ответственность за достоверность информации по результатам мониторинга лесов несут юридические лица, на которых возложено осуществление мониторинга лесов.

Исходя из вышеуказанных задач, лесной мониторинг является необходимой информационной системой для обеспечения государственных интересов в области управления лесами, включая охрану лесов и рациональное использование лесных ресурсов. Такая информационная система должна создать возможность оперативного слежения за изменениями состояния лесов, вызванных лесопользованием, природными и техногенными воздействиями, а также регистрации и анализа поступающей

информации с целью получения прогнозов и информационной поддержки принятия оперативных решений по управлению лесами. Таким образом, основой государственной инвентаризации становится мониторинг состояния лесов.

Целями проведения лесного мониторинга как составной части Единой государственной системы экологического мониторинга в Российской Федерации являются:

- оперативное отслеживание и регистрация текущих изменений в состоянии земель лесного фонда;
- лесопатологического (санитарного и экологического) состояния лесов;
- анализ динамики основных характеристик, отображающих изменения в состоянии земель лесного фонда;
- составление прогнозов изменения состояния, вызванных хозяйственной деятельностью и стихийными факторами;
- информационная поддержка для принятия управленческих решений по управлению лесным комплексом и охране природы для всех уровней управления;
- выполнение обязательств Российской Федерации по мониторингу состояния лесов, сохранению биологического разнообразия и устойчивому развитию лесного хозяйства.

В свою очередь лесной мониторинг в соответствии с решаемыми задачами и функциональным разделением ведомственных структур подразделяется на следующие виды:

- мониторинг лесных и земель лесного фонда;
- лесопатологический мониторинг;
- лесопожарный мониторинг;
- специальные виды лесного мониторинга (в том числе мониторинг состояния лесов в зонах промышленных выбросов, радиационного загрязнения и других факторов);

- мониторинг малоосвоенных лесов (ведется методами дистанционного зондирования земли);

- мониторинг лесов в рамках выполнения международных программ и соглашений.

Одним из главных критериев создаваемой системы лесного мониторинга должна быть его комплексность. То есть при проведении мониторинга решаются все вышеперечисленные задачи, с анализом всего спектра изменений состояния земель лесного фонда, вызванных как хозяйственной деятельностью, так и природными факторами (стихийные бедствия, вредители, болезни и т.д.). Это позволит использовать по максимуму возможности космических снимков и аэрофотоснимков, одновременно решать множество задач, а главное - значительно сэкономить средства, которые необходимо выделять на осуществление мониторинга. Далее, мониторинг должен быть системным. Это должна быть не разовая работа, а работа, для которой определены задачи, сроки и периодичность их выполнения, структуры, ответственные за выполнение работ.

*Комплексный мониторинг* состояния лесного фонда с применением дистанционных методов наблюдения по всей площади и системы наземного контроля с выборочным размещением пунктов постоянного наблюдения с учетом природных условий, факторов влияния, экологического и хозяйственного значения лесов. Применяется в зоне интенсивного лесопользования и ведения лесного хозяйства, особо ценных и охраняемых лесах, насаждениях, подверженных неблагоприятным воздействиям в европейской части России, юге Сибири и Дальнего Востока.

*Фоновый мониторинг* состояния лесного фонда на эталонных участках, выбранных на основе ландшафтного подхода, с экстраполяцией полученных данных с помощью материалов космической съемки. Должен применяться в зоне резервных и притундровых лесов на Севере европейской части, Сибири и Дальнего Востока. Выбор элементарной единицы наблюдения зависит от уровня агрегации информации, уровня затрат и возможностей технического

обеспечения. Такой вид мониторинга обязательно нужно использовать с учетом обширности территорий.

*Лесопатологический мониторинг* - это система наблюдений за состоянием лесов, нарушением их устойчивости, повреждением (поражением) вредителями, болезнями и другими природными и техногенными факторами. Лесопатологический мониторинг призван наблюдать за динамикой этих процессов, обеспечивать раннее выявление неблагоприятного состояния насаждений, оценку и прогноз развития экологически неблагоприятного состояния насаждений, оценку и прогноз развития экологически неблагоприятных ситуаций для своевременного принятия решений по планированию и осуществлению эффективных природоохранных и лесозащитных мероприятий. Лесопатологический мониторинг является информационной основой государственного контроля за санитарным состоянием лесов и лесопатологической обстановкой на территории лесного фонда РФ и лесов, не входящих в лесной фонд РФ. Он включает в себя систему сбора, хранения и использования лесопатологической информации. Лесопатологический мониторинг организуется федеральным органом управления лесным хозяйством и является одной из главных функциональных задач государственного управления лесным хозяйством. Лесопатологический мониторинг составляет функциональное направление лесного мониторинга, входящего в ЕГСМ. Он организуется на всей территории лесов I группы, на территории лесов II и III групп, используемых в различных целях или испытывающих различные антропогенные воздействия, и в которых вероятно образование очагов вредителей и болезней.

К лесам первой группы относятся леса, основным назначением которых является выполнение водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных, иных функций, а также леса особо охраняемых природных территорий.

К лесам второй группы относятся леса в регионах с высокой плотностью населения и развитой сетью наземных транспортных путей, леса, выполняющие водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные функции, имеющие ограниченное эксплуатационное значение, а также леса в регионах с недостаточными лесными ресурсами, для сохранения которых требуется ограничение режима лесопользования.

К лесам третьей группы относятся леса многолесных регионов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение. При заготовке древесины должно обеспечиваться сохранение экологических функций этих лесов.

Леса третьей группы разделяются на освоенные и резервные леса. Критерии отнесения лесов третьей группы к резервным лесам устанавливаются федеральным органом управления лесным хозяйством.

Организация системы лесопатологического мониторинга осуществляется поэтапно с максимальным использованием существующих организационных структур и информационных потоков о состоянии лесов. Порядок организации и ведения лесопатологического мониторинга определяется настоящим Положением и Проектом организации и ведения лесопатологического мониторинга на территории субъектов РФ, утверждаемыми федеральным органом управления лесным хозяйством. Базовыми элементами лесопатологического мониторинга являются материалы лесоустройства, сеть пунктов постоянного наблюдения и обзорных маршрутов. Общая площадь насаждений, запроектированных под постоянные пункты наблюдений, обзорные маршруты и их количество зависят от пространственной и качественной структуры лесного фонда РФ, других объектов наблюдения и заданной точности отслеживаемых параметров. Для этого на каждой пробной площади проводится подробная лесоводственная характеристика условий произрастания и видового состава по общепринятой форме. Данные описания заносятся в специальную

ведомость. Пересчет деревьев проводится по определенной форме с указанием номера дерева, породы, диаметра на уровне груди, категории состояния, балла покраснения хвои, сведений о причинах усыхания и ослабления дерева (если таковые имеются), заселенности стволовыми насекомыми. Учитывается восемь категорий состояния:

- 1 – без признаков ослабления,
- 2 – ослабленные,
- 3 – сильноослабленные,
- 4 – усыхающие,
- 5 – сухостой текущего года,
- 6 – сухостой прошлых лет,
- 7 – ветровал,
- 8 – бурелом.

Повторные пересчеты в пихтовых древостоях проводятся на постоянных пробных площадях (ППП). Оценка покраснения хвои пихты дается по четырем категориям. На основании данных ППП определяется процент текущего отпада и его варьирование, характеризуются причины усыхания.

На основании данных постоянных пробных площадей определяется размер текущего отпада в насаждениях и его варьирование, характеризуются причины усыхания. Для выяснения причин изменения состояния насаждения проводится сопоставление размеров текущего отпада с колебаниями климатических показателей. Лесопатологическое состояние оценивается по трем категориям для насаждений главных пород:

- I – устойчивые(здоровые),
- II – с нарушенной устойчивостью,
- III – утратившие жизнеспособность.

К I категории относят насаждения, в которых текущий отпад не превышает нормального для данных возраста и условий произрастания. Поврежденность деревьев вредителями и болезнями незначительна или

отсутствует. Ко II категории относят насаждения, где размер усыхания в 2 раза и более превышает нормальный. При этом средний диаметр сухостоя близок к среднему диаметру насаждения или выше его. Нарушение устойчивости может происходить под влиянием вредителей и болезней, стихийных бедствий. К III категории относятся расстроенные насаждения, в составе которых усохла или усыхает значительная часть деревьев основного полога, после выборки которых образуется редица.

*Лесопожарный мониторинг.* Задача оперативного обнаружения и мониторинга очагов пожаров приобретает особую актуальность в связи с большой территорией, занятой лесами. Кроме нанесения ущерба лесному хозяйству, пожары оказывают сильное влияние на экологическую обстановку и могут угрожать жизни людей. Реальные масштабы горимости лесов России и размеры наносимого огнем ущерба до настоящего времени не установлены. Регулярные наблюдения за лесными пожарами ведутся только в зоне активной охраны лесов, охватывающей 2/3 общей площади лесного фонда. В северных районах Сибири и Дальнего Востока, охватывающих 1/3 лесного фонда страны, учет пожаров и активная борьба с огнем практически отсутствуют. В зоне активной охраны лесов ежегодно регистрируется от 15 до 30 тыс. лесных пожаров на площади от 0,5 до 2,5 млн га. Своевременное обнаружение очагов пожаров и определение их характеристик - одна из серьезнейших задач. Наиболее распространенный и традиционный способ ее решения в региональном масштабе - организация авипатрулирования пожароопасных областей, что требует значительных материальных затрат. Из общей активно охраняемой площади в 760 млн га, обслуживаемая авиацией территория охватывает около 725 млн га. При этом около 550 млн га, расположенных в таежной зоне с редкой сетью дорог, отнесены к районам преимущественного применения авиационных средств пожаротушения. Резкое снижение финансирования, выделяемых на охрану лесов в последние годы, в наибольшей степени отразилось на авиационной охране лесов. Следствием этого стало существенно возросшее число выходящих из-под

контроля лесных пожаров, принимающих характер стихийных бедствий. В этой связи возникает необходимость привлечения всех доступных средств оперативного обнаружения пожаров на ранней стадии их развития, что объясняет возрастающую роль в этом спутниковых систем дистанционного зондирования Земли.

В настоящее время применяют космический метод мониторинга, который имеет ряд преимуществ, по сравнению с авиаразведкой: высокую оперативность, большую площадь охвата земной поверхности и меньшие операционные расходы. На охраняемой территории спутниковые данные служат существенным дополнением к традиционным методам обнаружения, а на неохраняемой - единственным средством мониторинга и оценки последствий лесных пожаров. Обнаружение пожаров на снимках Земли из космоса возможно благодаря значительной разнице температур земной поверхности (обычно не выше  $10^0$ - $25^0$  С) и очага пожара ( $300^0$ - $900^0$  С), что приводит к разнице в тепловом излучении этих объектов в тысячи раз. Эта особенность позволяет, при съемке тепловой аппаратурой с пространственным разрешением 1 км, обнаружить очаг пожара площадью  $100 \text{ м}^2$ , или зону тления площадью  $900 \text{ м}^2$ . Оперативное обнаружение очагов возгорания такой площади позволяет принять своевременные меры к их ликвидации.

Наблюдаемый всплеск интереса к материалам космической съемки лесов связан с активным включением российских лесных ресурсов в мировую экономику, а также с активностью международных и российских природоохранных организаций. Характерными признаками глобализации можно считать приход на российский рынок крупных зарубежных лесопромышленных компаний, внедрение международных стандартов сертификации, вовлечение России в процесс борьбы с нелегальными рубками, в том числе, – в рамках «Большой восьмерки».

Практически все актуальные проблемы лесного сектора (развитие арендных отношений, сертификация, охрана старовозрастных лесов, борьба с

незаконными рубками) требуют для своего решения самой актуальной и объективной информации о лесах. Источников такой информации - крайне мало. Топографические карты обновляются реже, чем раз в 10 лет, и почти не содержат информации о лесах, причем детальные карты масштаба 1:100 000 и крупнее до сих пор «закрыты» из-за секретности. Подробная лесоустроительная информация по многим районам страны принципиально устарела, так как даже во времена СССР лесоустройство проводилось раз в 10–20 лет. Сейчас во многих районах и эти сроки превышены. Свежие данные лесоустройства (если оно проводилось недавно) мало доступны потребителям информации – предприятиям лесного бизнеса, местным органам власти, научным и природоохранным организациям. Характерно, что даже органы управления лесами могут испытывать затруднения в получении данных лесоустройства (особенно в электронной форме). В сложившихся обстоятельствах космическая съемка оказалась самым доступным и востребованным видом информации. В России это в немалой степени связано с распространением компактных станций «УниСкан», созданием центра приема и распространения космической информации ИТЦ «СканЭкс». Какие характеристики космических снимков в первую очередь определяют их востребованность в современных российских условиях? Объективность. Каждый космический снимок является документом. Он объективно отражает состояние местности на момент съёмки. Например, определяемые по снимку размер и направление лесосеки никак не зависят от материалов отвода в лесхозе. Подделать снимки практически невозможно, так как съёмку осуществляют различные компании-операторы, и попытки «изменения данных» будут легко обнаружены. По сути, съемка из космоса дает возможность независимого и перекрёстного контроля процессов в лесном хозяйстве со стороны различных российских и международных организаций, включая Росприроднадзор и Рослесхоз.

*Радиоэкологический мониторинг.* Радиоэкологический мониторинг лесного фонда - одна из важных защитных мер, обеспечивающих безопасное

ведение лесного хозяйства на загрязненной радионуклидами территории. Необходимость радиоэкологического мониторинга в лесном фонде возникла после катастрофы на Чернобыльской АЭС, в результате которой только в Европейской части России площадь лесов, загрязненных радионуклидами, составила около 11 тыс. км<sup>2</sup>. Основным дозообразующим долгоживущим радионуклидом является цезий - <sup>137</sup>Cs. Радиоактивно загрязненными считаются территории с плотностью загрязнения почвы <sup>137</sup>Cs свыше 1 Ки/км<sup>2</sup>. Выделяют зоны радиоактивного загрязнения почвы <sup>137</sup>Cs: от 1 до 5 Ки/км<sup>2</sup>, от 5 до 15 Ки/км<sup>2</sup>, от 15 до 40 Ки/км<sup>2</sup> и свыше 40 Ки/км<sup>2</sup>. Радиоэкологический мониторинг в лесном фонде осуществляется службой радиационного контроля, организованной в государственных органах управления лесным хозяйством в 23 субъектах Российской Федерации, в том числе в 15, пострадавших от Чернобыльской катастрофы. Региональные лаборатории организованы в единую систему радиационного контроля (СРК). Научно-методическое обеспечение СРК возложено на ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ). Лаборатория радиоэкологии и ГИС технологий ВНИИЛМ осуществляет сбор, хранение и обработку информации производственных региональных лабораторий радиационного контроля, разрабатывает рекомендации по ведению лесного хозяйства и загрязненных радионуклидами лесах. В базе данных по радиоэкологическому мониторингу собраны материалы наблюдений на стационарных участках, заложенных в разных зонах радиоактивного загрязнения и охватывающих все разнообразие лесорастительных условий, с 1992 года. Основными задачами радиоэкологического мониторинга в лесном фонде являются: получение информации о состоянии радиационной обстановки - мощности экспозиционной дозы (МЭД), плотности радиоактивного загрязнения почвы, уровнях содержания радионуклидов в лесных ресурсах.

*Мониторинг поверхностных вод* – система регулярных наблюдений за гидрологическими, гидрохимическими и гидробиологическими показателями

состояния поверхностных вод, обеспечивающая сбор, передачу и обработку полученной информации в целях своевременного выявления негативных процессов, прогнозирования их развития, предотвращения вредных последствий и определения степени эффективности мероприятий, направленных на рациональное использование и охрану поверхностных вод. Объектом мониторинга являются поверхностные воды, реки, озера, водохранилища, каналы и др. водных объектов.

Основная цель мониторинга поверхностных вод - наблюдение за качеством поверхностных вод, оценка, прогноз и выявление тенденций изменения состояния водных экосистем для обеспечения всех уровней управления достоверной экологической информацией, определения стратегии природопользования и принятия оперативных управленческих решений по рациональному использованию водных ресурсов и предупреждению ситуаций, угрожающих здоровью населения и окружающей среде.

*Задачи мониторинга вод:*

- оценка влияния сброса загрязненных сточных вод на качество воды водных объектов, с целью определения качественного состава сбрасываемых сточных вод и основных загрязняющих веществ;
- определение мер по снижению степени загрязнения водных объектов в зонах влияния сброса сточных вод;
- выявление потенциально опасных объектов с точки зрения возможного экстремального загрязнения водных объектов;
- разработка мер и рекомендаций по предотвращению аварийных ситуаций и минимизации последствий от наносимого ущерба водным объектам;
- определение приоритетных зон ведения мониторинга и установление в них режима проведения наблюдений.
- прогноз изменения состояния водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений под влиянием техногенных и природных факторов;

- информационное обеспечение управления и в области использования и охраны водных объектов.

Критерием оценки качества природных вод и методологии его изучения являются:

а) химический, микробиологический и токсикологический мониторинг очищенных сточных вод;

б) гидрохимический, микробиологический и гидробиологический мониторинг акватории озера;

в) гидрохимический, микробиологический и гидробиологический мониторинг дренажа загрязненных вод;

г) безопасность в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредность по химическому составу и благоприятность по органолептическим свойствам.

Гигиенические требования к качеству питьевой воды различаются для централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения, объектов контроля (источник, обработанная в системе водоподготовки вода, питьевая вода в сети), этапов выполнения производственной программы производственного контроля за качеством воды.

Согласно нормативным документам, обязательными для контроля качества, общими для подземных и поверхностных вод, являются:

а) органолептические и физические показатели: температура, цветность, мутность, запах (при 200 и 600), привкус (неправильно включать в группу органолептических показателей железо, марганец, медь, нитраты цинк, сульфат- и хлорид-ионы, т.к.эти компоненты определяются не органолептическими, а химическими методами, поскольку при превышении ПДК могут и не влиять на органолептические свойства воды);

б) химические показатели: рН, железо, марганец, нитраты, общая жесткость, окисляемость перманганатная, сульфаты, хлориды, сухой остаток, фториды, а также другие промышленные, сельскохозяйственные и бытовые химические и радиоактивные загрязняющие вещества (по согласованию с

санитарно-эпидемиологической службой в зависимости от местных санитарных условий;

в) микробиологические показатели, чаще всего это число сапрофитных бактерий.

Для подземных вод, дополнительными определяемыми показателями являются сероводород, бериллий, бор, медь, молибден, мышьяк, свинец, селен, стронций, цинк, бактерии группы кишечной палочки и др.

Мониторинг ресурсов подземных вод - гидрогеологический (гидрогеоэкологический) мониторинг - имеет определяющее значение для слежения за эффективностью инженерных сооружений, каковыми являются водозаборы подземных вод.

Мониторинг ресурсов подземных вод является основной частью гидрогеоэкологического мониторинга, который, в свою очередь, представляет одно из направлений геофизико-экологического мониторинга, который, по Ю. А. Израэлю, представляет собой систему режимно-балансовых наблюдений, раскрывающих объективную картину реального мира, меняющегося в результате антропогенных воздействий.

#### *Принципы организации гидрогеоэкологического мониторинга.*

Мониторинг представляет систему режимных наблюдений за элементами подземных вод с целевой направленностью на гидрогеоэкологическое прогнозирование, осуществляемое в связи решением задач изучения антропогенных (хозяйственных) воздействий. Существенным направлением постановки мониторинга является создание гидрогеологических (гидрогеоэкологических) полигонов.

Такие полигоны реально можно организовывать только в рамках развития крупных хозяйственных объектов, для которых мониторинг играет капитальную роль при обосновании обустройства природно-хозяйственных объектов.

Концепция ведения мониторинга ресурсов подземных вод.

Мониторинг целенаправлен на обоснование рационального использования ресурсов подземных вод и представляет собой систему проведения наблюдений и сбора информации для оценки состояния и прогнозирования изменений в системе водоотбора применительно к решению задач управления работой водозаборов подземных вод. При организации ведения такого мониторинга выделяются объектный и территориальный.

Объектный мониторинг проводится на участках водозаборов централизованного водоснабжения в пределах области влияния водоотбора на поток подземных вод и решает задачи оптимизации работы водозабора, исходя из водохозяйственных требований; Территориальный мониторинг проводится на территории субъектов федерации, исходя из планируемого развития централизованного водоснабжения на этой территории.

Территориальный мониторинг включает систему режимно-балансовых наблюдений, проводимых на объектах локального мониторинга и ключевых воднобалансовых участках. Этот мониторинг направлен на изучение условий питания и разгрузки потока подземных вод (инфильтрационное и ирригационное питание, взаимодействие подземных вод с водотоками, источники техногенного загрязнения, участки существующих водозаборов и дренажей), сведения по которым используются для планирования развития водоснабжения на рассматриваемой территории.

Проблема загрязнения вод суши (рек, озер, водохранилищ, подземных вод) тесно связана с проблемой обеспеченности пресной водой, поэтому наблюдениям и контролю за уровнем загрязнения водных объектов уделяется особое внимание. Служба контроля за уровнем загрязнения пресных вод является частью национальных систем мониторинга загрязнения окружающей среды. Основная цель службы наблюдений и контроля за уровнем загрязнения вод суши заключается в получении информации о качестве вод, необходимой для осуществления мероприятий, как по охране вод, так и по рациональному использованию водных ресурсов. Служба

решает задачи контроля за уровнем загрязнения вод по физическим, химическим и гидробиологическим показателям и задачи изучения динамики загрязняющих веществ для прогнозов загрязнения водных объектов. На рисунках 6, 7 и 8 приведены результаты многолетних наблюдений за различными параметрами.

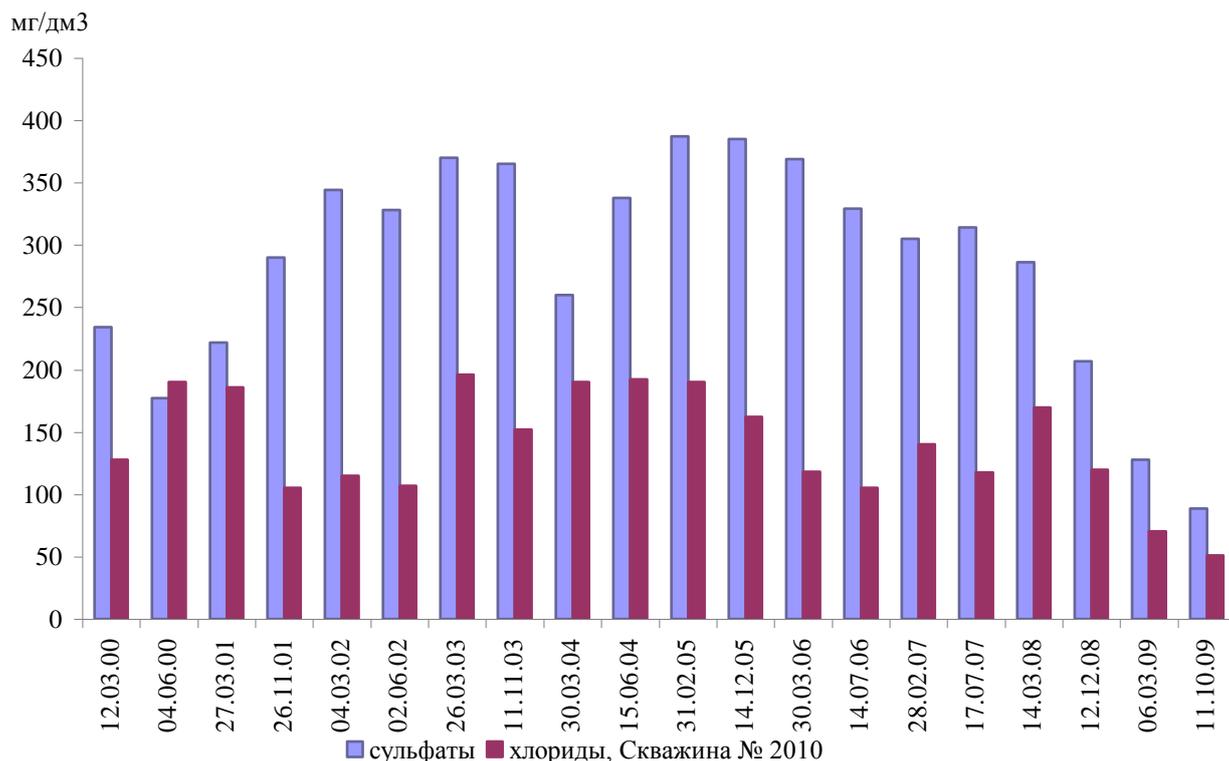


Рисунок 6 – Мониторинг сульфатов и хлоридов на промплощадке ОАО «БЦБК» за 9 лет.

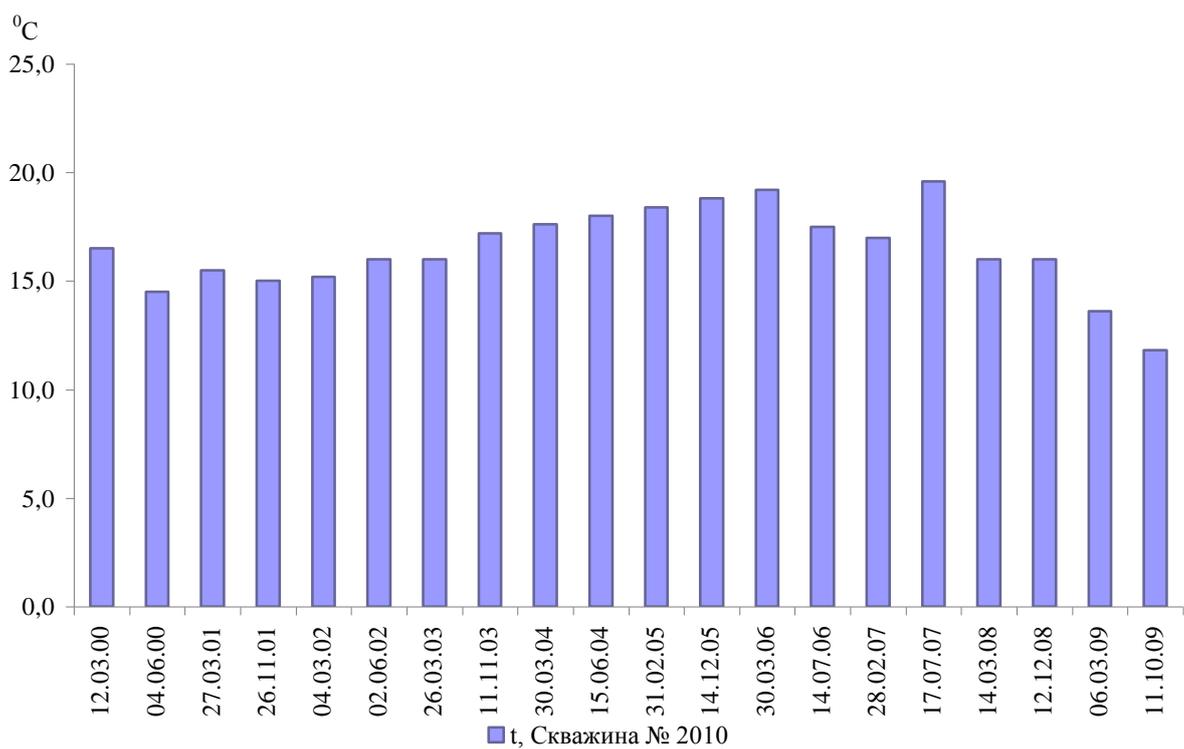


Рисунок 7 – Мониторинг температуры на промплощадке ОАО «БЦБК» за 9 лет.

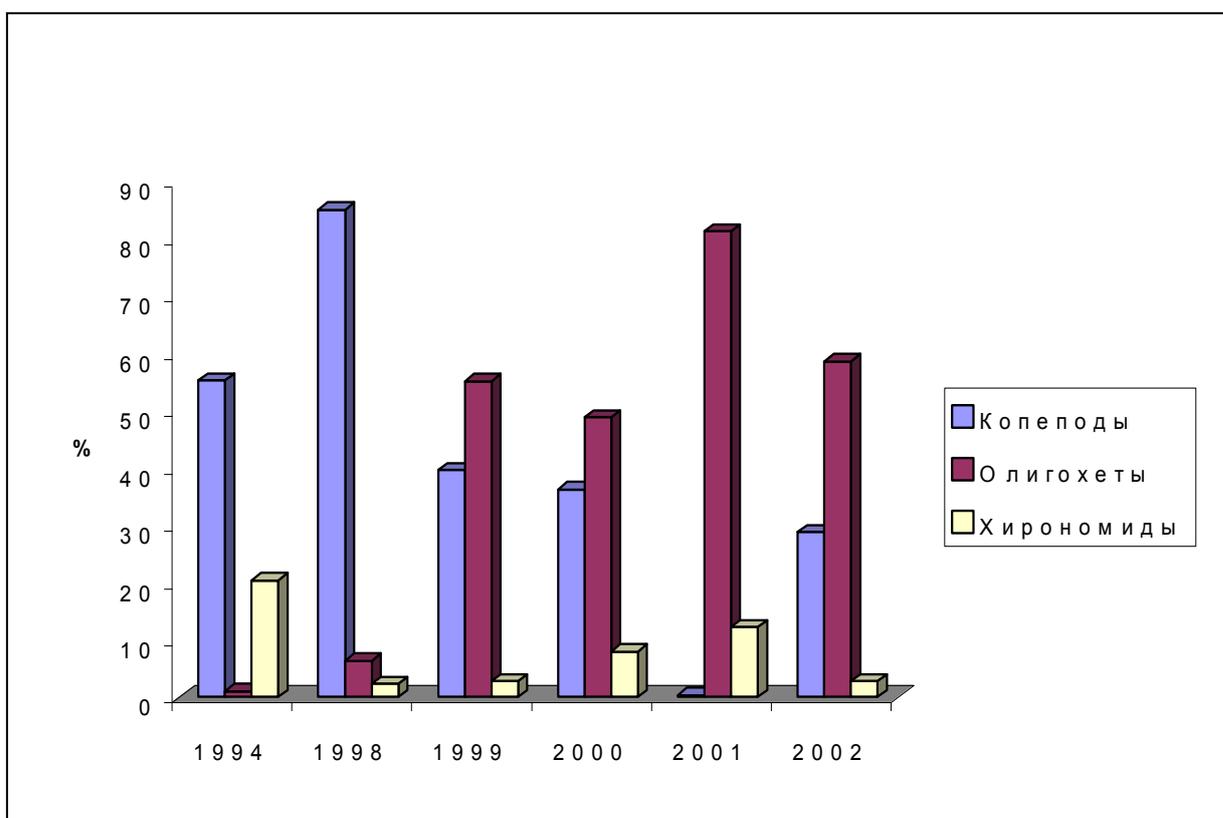


Рис. 8. Мониторинг основных таксономических единиц в оз. Байкал.

Важная задача мониторинга - изучение процессов самоочищения водных объектов и накопления загрязняющих веществ в донных отложениях и изучение закономерностей выноса веществ в водоемы (морья, озера, водохранилища). Основными объектами при выборе пунктов наблюдений за уровнем загрязнения поверхностных вод суши являются места сброса хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, в том числе подогретых вод от ТЭС, ГРЭС, АЭС. Районами повышенного внимания экологи считают также крупные нерестилища и зимовья ценных пород рыб, устьевые зоны рек. Система мониторинга поверхностных вод призвана обеспечивать получение надежной информации о состоянии водного объекта в любой его точке и в любой момент времени. Наряду с увеличением густоты сети наблюдений это достигается комплексным гидродинамическим и химико-биологическим моделированием процессов массообмена, аккумуляции, трансформации и миграции загрязняющих веществ в водных объектах, изучением взаимосвязи поверхностных и подземных вод, изучением динамики состава органических веществ в процессе химико-биологических превращений. Например, 30-летний комплексный мониторинг различных природных сред Байкала позволил определить устойчивые изменения гидрохимических показателей притоков озера, рост отрицательного влияния на прибрежные зоны озера (водную толщу и донные отложения) Байкальского целлюлозно-бумажного комбината, Байкальско-Амурской железнодорожной магистрали, портов. Особенно сильное воздействие практической деятельности человека на экосистему Байкала наблюдалось в 60-80-е годы. Большую опасность для экосистем озера представляют малопредсказуемые изменения гидробиологических характеристик водоема: Байкал начал испытывать вторжение новых видов гидробионтов (организмов, обитающих в водной среде), существенные изменения произошли и в составе донных отложений. Среди загрязняющих веществ, попадающих в притоки и озера, особую опасность представляют

серосодержащие вещества, остротоксичные хлорорганические соединения (хлорфенолы, диоксины), тяжелые металлы. Все это свидетельствует о большой вероятности продолжения ухудшения состояния экосистемы Байкала в недалеком будущем.

Часто зонами наибольшей биологической продуктивности водных объектов являются устьевые участки рек (нижнее течение и дельта). Но в этих зонах контакта речных вод и вод водоприемника (море, озеро, водохранилище) происходит наибольшее накопление всех загрязняющих веществ, смытых реками с их бассейнов. Такие зоны в геохимии принято называть геохимическими барьерами. Поэтому они становятся зонами наибольшего экологического неблагополучия. Например, комплексный мониторинг Невской губы позволил выделить экологически опасные зоны водной системы на границе вода-дно. Загрязнение донных отложений играет негативную роль в изменении качества воды, особенно в маловодные годы.

Организация загрязнения морских водоемов имеет особенности и требуется для решения таких основных задач, как:

- 1) контроль за уровнем загрязнения вод и донных отложений по физическим, химическим и гидробиологическим показателям, особенно в курортно-оздоровительных и рыбохозяйственных зонах;

- 2) изучение баланса загрязняющих веществ в морях и их отдельных частях (заливах) с учетом процессов, происходящих на границе раздела атмосфера-вода, разложения и трансформации загрязняющих веществ и накопления их в донных отложениях;

- 3) изучение закономерностей пространственных и временных изменений концентраций загрязняющих веществ, установление связи этих изменений с естественными циркуляционными процессами в морях, с гидрометеорологическим режимом и особенностями хозяйственной деятельности. Комплексность мониторинга требует определения некоторых гидрометеорологических параметров, таких, как температура воды, скорость и направление ветра, осадки, атмосферное давление, влажность воздуха.

Система наблюдений основывается на создании сети локальных пунктов наблюдений (станций), расположение которых позволяет определять зоны распространения загрязнений. Кроме того, часть сети должна совпадать со станциями многолетних наблюдений, действующих на морях. Распределение станций опирается на знание гидрохимического и гидрометеорологического режимов и рельефа дна в данном районе. Особую тревогу вызывают участвовавшее появление на поверхности морей и океанов нефтяных пленок, которые нарушают энерго - и газообмен между океаном и атмосферой, а также накопление тяжелых металлов, например ртути, в Балтийском море и прибрежных районах Японии.

Современный мониторинг состояния вод основывается на использовании новейших достижений науки и техники. При оборудовании наблюдательных наземных платформ и автоматических станций в Мировом океане, радарных станций и летательных аппаратов в атмосфере для измерения и первичной обработки данных широко используются микропроцессоры. В процессе мониторинга загрязнения природных вод вырабатываются количественные подходы к определению ключевых переменных и параметров, необходимых для понимания факторов, определяющих изменения в водной среде. Обработка и обобщение информации, поступающей со стационарной сети наземных и приземных наблюдений, со спутников Земли, экспедиционных исследований Мирового океана и труднодоступных районов земной суши, осуществляются с использованием электронных вычислительных машин и на основе архивов создаваемых банков данных.

Ведение государственного мониторинга водных объектов осуществляется на локальном, территориальном, региональном (бассейновом) и федеральном уровнях.

На локальном уровне мониторинг водных объектов осуществляют водопользователи, которые ведут систематические наблюдения за водными объектами в порядке, определяемом территориальными органами МПР и Э

РФ, и представляют данные наблюдений в указанные органы в соответствии с водным законодательством Российской Федерации. В зависимости от целей мониторинговые наблюдения мониторинговые наблюдения могут проводиться ежечасно, ежесуточно, подекадно, ежемесячно. Пример подекадного наблюдения за сбросом сточных вод по гидрохимическим показателям приведен в таблице 3.

Таблица 3. Мониторинг сточных вод ОАО «БЦБК» во 2 квартале 2002 г. по декадам

Показатели	Ед. изм	Нормы ВСС, мг/дм <sup>3</sup>	Дата отбора проб								
			04.04	14.04	24.04	04.05	15.05	25.05	05.06	15.06	среднее
Температура	град.С		17,5	17,0	19,0	19,5	22,0	23,0	22,0	25,0	20,6
РН		<b>6,0-8,0</b>	6,60	6,63	6,41	6,61	6,70	6,34	6,67	6,69	6,58
ЕН			228	248	236	230	272	196	196	203	226
Цветность	Град ХКШ		43,0	89,0	70,0	67,2	45,5	53,6	48,5	29,0	55,7
Взвешенные в-ва	мг/дм <sup>3</sup>	<b>4,0</b>	2,4	4,9	6,3	4,0	2,9	2,7	4,0	8,4	4,4
Раствор. кислород	мгО <sub>2</sub> /л	<b>7-8,5</b>	7,25	7,44	6,92	7,02	6,57	6,79	7,20	7,23	7,05
БПК <sub>5</sub>	мгО <sub>2</sub> /л	<b>2,4</b>	1,33	2,86	2,08	2,08	1,84	1,14	2,32	1,61	1,91
Окисляемость перманганатная	мгО <sub>2</sub> /л		16,2	20,4	17,8	15,2	13,0	15,8	13,2	16,3	16,0
ХПК	мгО <sub>2</sub> /л	<b>45</b>	47,77	68,47	57,53	43,85	50,41	62,00	41,92	47,71	52,46
Общая жесткость	мг- экв/дм <sup>3</sup>		1,06	1,06	1,05	1,03	1,26	1,03	1,10	1,16	1,09
Кальций	мг/дм <sup>3</sup>		16,75	16,56	16,18	16,18	15,99	17,13	17,51	17,51	16,73
Магний	мг/дм <sup>3</sup>		2,77	2,77	3,00	2,77	3,08	2,08	2,77	3,46	2,84
Натрий	мг/дм <sup>3</sup>		86,0	97,0	116,0	86,0	78,6	102,0	95,0	123,6	98,0
Калий	мг/дм <sup>3</sup>		6,0	6,6	4,8	5,8	7,2	6,0	4,0	4,0	5,6
Гидрокарбонаты	мг/дм <sup>3</sup>		24,41	23,80	17,39	21,36	14,64	15,25	15,56	17,39	18,73
Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	<b>150</b>	148,0	169,0	154,7	151,0	136,0	125,7	134,0	151,0	146,2
Хлор-ион	мг/дм <sup>3</sup>	<b>100</b>	46,00	70,90	83,50	49,70	50,40	75,10	66,90	97,70	67,53
Алюминий общий	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,08</b>	0,220	0,360	0,400	0,102	0,200	0,074	0,009	0,044	0,176
Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>		0,05	0,07	0,07	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06
Марганец общий	мкг/дм <sup>3</sup>		-	6,75	50,00	150,00	110,00	-	6,67	1,00	54,07
Марганец раствор.	мг/дм <sup>3</sup>		-	2,80	30,00	60,00	100,00	-	2,50	1,00	32,72
Азот общий	мг/дм <sup>3</sup>		0,10	0,28	0,45	0,42	0,55	0,22	0,27	-	0,33
Азот амонийный	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,04</b>	0,160	0,350	0,300	0,200	0,180	0,300	0,210	0,370	0,259
Азот нитритный	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,001</b>	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001
Нитрат- ион	мг/дм <sup>3</sup>	<b>2,0</b>	0,430	0,560	0,450	0,350	0,430	0,370	0,460	0,410	0,433
Фосфор мин.	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,013</b>	0,004	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,003	0,001
Фосфор органич.	мг/дм <sup>3</sup>		0,018	0,014	0,032	0,012	0,009	0,010	0,004	0,017	0,015
Кремний	мг/дм <sup>3</sup>		0,71	0,71	0,84	1,05	0,78	0,82	0,65	0,50	0,76
Фенолы	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,01</b>	0,010	0,016	0,011	0,005	0,017	0,007	0,004	0,006	0,010
СПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,08</b>	0,048	0,042	0,045	0,030	0,045	0,042	0,049	0,051	0,044
сумма УВС	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,08</b>	0,176	0,124	0,142	0,090	0,122	0,106	0,132	0,100	0,124
сумма УВ	мг/дм <sup>3</sup>		0,030	0,022	0,022	0,024	0,012	0,008	0,032	0,034	0,023
АОХ	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,6</b>	0,6	1,6	1,5	0,8	0,8	1,4	0,9	1,6	1,1

Из данных наблюдений ежечасных, ежесуточных, подекадных, ежемесячных и других складываются ежегодные наблюдения (табл. 4).

Таблица 4. Мониторинг сточных вод ОАО «Байкальский ЦБК» перед сбросом в оз. Байкал

Показатели качества очищенных сточных вод ОАО «БЦБК»	Ед. изм	Год									
		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
РН		6,3	6,3	6,3	6,3	6,4	6,7	6,7	6,7	6,4	6,6
Цветность	Град ХКШ	48	44	46	41	50	56	59	52	48	46
Взвешенные в-ва	мг/дм <sup>3</sup>	2,8	2,3	2,8	2,4	2,7	2,9	2,29	2,6	2,9	2,5
Раствор. кислород	мгО <sub>2</sub> /л	7,5	7,6	7,6	7,6	8,3	8,3	8,2	8	7,9	8
БПК5	мгО <sub>2</sub> /л	1,7	1,6	1,9	1,7	2,1	2,1	1,3	1,5	1,8	1,5
ХПК	мгО <sub>2</sub> /л	37	35	45	40	45	48	36	39	40	40
Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	201	185	170	165	161	141	129	118	129	137
Хлор-ион	мг/дм <sup>3</sup>	101	98	108	104	88	75	48	65	69	76
Алюминий общий	мг/дм <sup>3</sup>	0,070	0,057	0,060	0,056	0,067	0,073	0,070	0,060	0,060	0,060
Азот амонийный	мкг/дм <sup>3</sup>	0,36	0,51	0,30	0,53	0,51	0,47	0,41	0,06	0,01	0,01
Нитрат-ион	мг/дм <sup>3</sup>	0,38	0,37	0,56	0,45	0,63	0,55	0,42	0,40	0,39	0,33
Фосфор мин.	мг/дм <sup>3</sup>	0,023	0,017	0,007	0	0,015	0,006	0	0	0	0
Фенолы	мг/дм <sup>3</sup>	0,008	0,010	0,017	0,149	0,010	0,007	0,003	0,006	0,010	0,008
СПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	0,090	0,080	0,050	0,069	0,068	0,055	0,029	0,040	0,050	0,050
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	-	0,065	0,052	0,050	0,067	0,110	0,055	0,070	0,070	0,060
Хлорорганика (АОХ*)	мг/дм <sup>3</sup>	-	-	1,23	1,20	1,13	1,14	0,77	0,74	0,60	0,79
Ртуть	мкг/дм <sup>3</sup>	-	-	0,37	0,30	0,35	0,22	0,16	Фон	фон	Фон
Фурфурол	мг/дм <sup>3</sup>	-	0,055	0,04	0,015	0,025	0,027	0,012	0,020	0,028	0,006
Хлороформ	мг/дм <sup>3</sup>	-	0,135	0,135	0,137	0,060	0,061	0,027	0,045	0,063	0,068
Лигнин	мг/дм <sup>3</sup>	-	4,2	4,2	4,2	5,8	5,0	4,14	4,60	4,44	4,8
Сульфатное мыло	мг/дм <sup>3</sup>	-	1,38	1,68	2,23	1,68	1,51	1,24	1,55	0,92	0,92
Скипидар	мг/дм <sup>3</sup>	0,135	0,12	0,07	0,15	0,089	0,089	0,087	0,100	0,09	0,11
Формальдегид	мг/дм <sup>3</sup>		0,043	0,042	0,037	0,024	0,046	0,017	0,01	0,27	0,019
ДМС	мг/дм <sup>3</sup>	0,170	0,012	0,026	0,027	0,019	0,024	0,0088	0,0070	0,0177	0,0076
ДМДС	мг/дм <sup>3</sup>		0,03	0,062	0,048	0,017	0,033	0,0062	0,0035	0,0110	0,0037

Мониторинг водных ресурсов осуществляют территориальные органы МПР и Э РФ во взаимодействии с территориальными органами федеральных органов исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, которые обеспечивают наблюдение, сбор, контроль, обработку, обобщение, накопление, хранение, распространение информации, ведение территориальных банков данных и передачу данных мониторинга на региональный (бассейновый) уровень.

*Мониторинг атмосферного воздуха* это наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха, комплексная оценка и прогноз его состояния, а также обеспечение органами государственной и местной власти организацией контролем и информацией населения по загрязнению атмосферного воздуха. Составная часть мониторинга атмосферного воздуха, осуществляется органами местной власти и Федеральными службами России по Гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды МПР и Э РФ. Росгидромет МПР и Э России, осуществляет мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды, обеспечивает участие РФ в глобальной системе мониторинга окружающей среды. Для мониторинговых наблюдений за атмосферным воздухом действуют стационарные, передвижные и подфакельные посты наблюдения. Посты ориентированы на выбросы от конкретных предприятий, существенно влияющих на загрязнение окружающей среды. Мониторинг атмосферного воздуха это систематические и регулярные наблюдения, которые проводятся по одним и тем же станциям отбора проб и по одной методике в течение многих лет. Обязательному контролю подлежат от 5 до 25 загрязняющих веществ это радиоактивность, пыль, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), в том числе обязательно 3,4-бензпирен, 1,12-бензперилен, тяжелые металлы, озон, органические вещества, формальдегид, оксиды азота, плавиковую кислоту, акролеин, оксид углерода(II), аммиак, и т. д.

Примером таких наблюдений служат данные загрязняющих веществ, выпадающих на побережье оз. Байкал и приведенных в таблице 5.

При планировании и развертывании сети мониторинга атмосферы необходимо учитывать:

1. Вертикальные масштабы земной атмосферы по контролируемым компонентам существенно меньше горизонтальных и определяют пространственную разнесенность постов наблюдений при исследовании трехмерных атмосферных процессов и явлений в сотни метров (высота пограничного слоя атмосферы). Тем самым ограничиваются

пространственные масштабы удаленности постов наблюдений по отдельным параметрам атмосферы друг от друга в едином центре регионального мониторинга. Горизонтальные неоднородности подстилающей поверхности естественного и антропогенного происхождения (горы, холмы, деревья, здания и т.д.) вносят в этом случае дополнительные требования. Так, нормативными документами по гидрометеосети предусматривается 20-кратное удаление постов наблюдений от ближайшего возвышения.

Таблица 5. Поступление загрязняющих веществ из атмосферы за зимний период

Показатель	Побережье оз. Байкал в районе	
	г. Слюдянка	г. Байкальск
<i>pH</i>	5,3-7,90	4,95-7,95
<i>Взвеш.в-ва, мг/м<sup>2</sup></i>	291-3007	200-2500
<i>Ca<sup>2+</sup>, мг/м<sup>2</sup></i>	33-137	40-100
<i>Mg<sup>2+</sup>, мг/м<sup>2</sup></i>	2-38	10-60
<i>Na<sup>+</sup>, мг/м<sup>2</sup></i>	2-9	10-70
<i>K<sup>+</sup>, мг/м<sup>2</sup></i>	9-31	3-12
<i>Cl<sup>-</sup>, мг/м<sup>2</sup></i>	4-10	9-18
<i>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, мг/м<sup>2</sup></i>	31-261	21-182
<i>N аммон., мг/м<sup>2</sup></i>	1,7-11,3	1,1-6,6
<i>N нитрит., мг/м<sup>2</sup></i>	0-0,18	0,02-0,12
<i>N нитрат., мг/м<sup>2</sup></i>	5,4-12,7	10,9-17,2
<i>PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, мг/м<sup>2</sup></i>	0,02-0,54	0,11-0,58
<i>P<sub>орг</sub>, мг/м<sup>2</sup></i>	0,02-1,48	0,06-0,53
<i>XПК, мг/м<sup>2</sup></i>		92-429
<i>Фенолы, мг/м<sup>2</sup></i>	-	0-0,02
<i>СПАВ, мг/м<sup>2</sup></i>	0,24-0,48	0-0,64
<i>УВС, мг/м<sup>2</sup></i>	1,38-6,23	2,5-7,05
<i>УВ, мг/м<sup>2</sup></i>	0,31-1,80	0,25-0,64
<i>F, мг/м<sup>2</sup></i>	1,5-3,9	1,3-2,4
<i>ТОСL, мг/м<sup>2</sup></i>	0,01-0,64	0,02-1,77
<i>Fe<sub>общ</sub>, мг/м<sup>2</sup></i>	1,73-8,64	1,19-2,74
<i>Al мг/м<sup>2</sup></i>	н.о.	< 1
<i>Mn<sub>общ</sub>, мг/м<sup>2</sup></i>	0-4,8	0,4-4,3
<i>Mn<sub>раств</sub>, мг/м<sup>2</sup></i>	0-0,4	0.-0,6
<i>Pb<sub>раств</sub>, мг/м<sup>2</sup></i>	0,28-1,87	0-2,4
<i>Cu, мг/м<sup>2</sup></i>	следы	0-0,13
<i>Cd, мг/м<sup>2</sup></i>	0,0003-0,003	-
<i>As, мг/м<sup>2</sup></i>	0,0006-0,002	-
<i>Hg<sub>общ</sub>, мг/м<sup>2</sup></i>	0,0004-0,002	0,0006-0,002

2. Антропогенные воздействия на атмосферу локальных источников за счет атмосферных движений охватывают пространство в десятки километров. Установленные нормативными документами круговые зоны для

техногенных источников радиоактивных выбросов в 30 км, для автомобильных выбросов по тяжелым металлам в сотни метров от автотрассы и для ряда других определяют расстояние между идентичными постами наблюдения в зоне антропогенного влияния и вне ее не менее 30 км на равнинной местности.

3. Солнечно-атмосферные связи и взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью (с океанами и сушей) осуществляются в пространственных масштабах в тысячи и десятки тысяч километров. Вместе с тем некоторые атмосферные процессы при этих взаимодействиях протекают и в меньших масштабах.

4. Многолетние исследования неоднородности атмосферы по различным компонентам показывают, что «пятнистость» тропосферы всегда наблюдается с контрастностью в десятки процентов и с масштабами от нескольких сотен метров до десятков километров. При региональном мониторинге атмосферы ветровой снос таких неоднородностей может привести к искажениям корреляционных связей, что необходимо учитывать при анализе статистических данных. Решение проблем, связанных с мало контрастными и протяженными неоднородностями атмосферы, следует искать не в организации плотной сети наблюдений, а в использовании современных методов дистанционного зондирования атмосферы.

Для обеспечения мониторинга в созданы автоматизированные системы контроля загрязнения воздуха (АСКЗВ).

Задачи, решаемые АСКЗВ:

1. Автоматическое наблюдение и регистрация концентраций загрязняющих веществ;
2. Анализ полученной информации с целью определения фактического состояния загрязнения воздушного бассейна;
3. Принятие экстренных мер по борьбе с загрязнением;
4. Прогноз уровня загрязнения;

5. Выработка рекомендаций для улучшения состояния окружающей среды;

6. Уточнение и проверка расчетов рассеивания примесей.

АСКЗВ рассчитаны на измерение концентраций одного или нескольких ингредиентов из следующего ряда: SO<sub>2</sub>; CO; NO<sub>x</sub>; O<sub>3</sub>; CmHn; H<sub>2</sub>S; NH<sub>3</sub>; взвешенных веществ, а также определения влажности, температуры, направления и скорости ветра.

Сейчас происходит постоянное развитие АСКЗВ путем увеличения числа стационарных станций и применения передвижных постов наблюдений. Дальнейшее совершенствование этой системы становится возможным благодаря пониманию необходимости глобального контроля над состоянием атмосферы путем объединения локальных, региональных и национальных служб наблюдения за атмосферой.

Загрязнение атмосферы это изменение состава атмосферы в результате попадания в нее примесей. Примесь в атмосфере определяется как рассеянное в атмосфере вещество, не содержащееся в ее постоянном составе. Поскольку примеси в атмосфере могут претерпевать различные превращения, их можно условно разделить на первичные и вторичные. Первичная примесь в атмосфере - примесь, сохранившая за рассматриваемый интервал времени свои физические и химические свойства. Превращения примесей в атмосфере процесс, при котором примеси в атмосфере подвергаются физическим и химическим изменениям под влиянием природных и антропогенных факторов, а также в результате взаимодействия между собой. Вторичная примесь в атмосфере это примесь в атмосфере, образовавшаяся в результате превращения первичных примесей.

По воздействию на организм человека загрязнение атмосферы подразделяют на физическое и химическое. К физическому загрязнению относят: радиоактивное излучение, тепловое воздействие, шум, низкочастотные вибрации, электромагнитные поля. К химическому загрязнению относят наличие химических веществ и их соединений.

Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ характеризуются по 4 признакам: по агрегатному состоянию, химическому составу, размеру частиц и массовому расходу выброшенного вещества. Загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу в виде смеси пыли, дыма, тумана, пара и газообразных веществ. Источники выбросов в атмосферу подразделяют на естественные, обусловленные природными процессами, и антропогенные (техногенные), являющиеся результатом деятельности человека.

К числу естественных источников загрязнения атмосферного воздуха относят пыльные бури, массивы зеленых насаждений в период цветения, степные и лесные пожары, извержения вулканов. Примеси, выделяемые естественными источниками это пыль растительного, вулканического, космического происхождения, продукты эрозии почвы, частицы морской соли. Естественные источники обычно бывают площадными (распределенными) и действуют сравнительно кратковременно. Уровень загрязнения атмосферы естественными источниками является фоновым и мало изменяется с течением времени. Техногенные источники загрязнения атмосферного воздуха, представленные главным образом выбросами промышленных предприятий и автотранспорта, отличаются многочисленностью видов. Источники выбросов промышленных предприятий бывают стационарными и передвижными. Источники выбросов в атмосферу подразделяют на точечные, линейные и площадные. Точечными источниками являются все стационарные источники загрязнения, сосредоточенные в одном месте. К ним относятся дымовые трубы, вентиляционные шахты, промышленных предприятий, теплоэлектростанций и др. К линейным источникам относят источники, имеющие значительную протяженность. Это трубопроводы, автотрассы, железнодорожные трассы, линии электропередач. Под площадными источниками понимают загрязнения, которые рассредоточены по плоскости промышленной площадки предприятия. К площадным источникам относятся места

складирования производственных и бытовых отходов, автостоянки, склады горюче-смазочных материалов.

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу подразделяют на организованные и неорганизованные. Из организованного источника загрязняющие вещества поступают в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздухопроводы трубы. Неорганизованный источник выделения загрязняющих веществ образуется в результате нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы оборудования по отсосу пыли и газов, в места загрузки, выгрузки или хранения продукта или аварийных ситуациях. К неорганизованным источникам относят автостоянки, склады горюче-смазочных или сыпучих материалов другие площадные источники.

Для количественной оценки содержания примеси в атмосфере используется понятие концентрации количества вещества, содержащегося в единице объема воздуха, приведенного к нормальным условиям. Качество атмосферного воздуха это совокупность его свойств, определяющая степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, растительный и животный мир, а также на материалы, конструкции и окружающую среду в целом. Качество атмосферного воздуха может считаться удовлетворительным, если содержание примесей в нем не превышает ПДК. ПДК, в данном случае, это максимально концентрация примеси в атмосфере, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении все жизни человека не оказывает на него и на окружающую среду в целом прямого или косвенного воздействия, включая отдаленные последствия. Под прямым воздействием понимается нанесение организму человека временного раздражающего действия, вызывающего ощущение запаха, кашель, головную боль. При накоплении в организме вредных веществ выше определенной дозы могут возникать патологические изменения отдельных органов или организма в целом. Под косвенным воздействием понимаются такие

изменения в окружающей среде, которые, не оказывая вредного влияния на живые организмы, ухудшают, обычные условия обитания: поражаются зеленые насаждения, увеличивают число туманных дней и т.д. Основным критерием установления нормативов ПДК для оценки качества атмосферного воздуха является воздействие содержащихся в воздухе загрязняющих примесей на организм человека. Для оценки качества атмосферного воздуха установлены две категории ПДК: максимально разовая (ПДК<sub>мр</sub>) и среднесуточная (ПДК<sub>сс</sub>). По ПДК<sub>мр</sub> устанавливают основную характеристику опасности вредного вещества. ПДК<sub>мр</sub> устанавливается для предупреждения рефлекторных реакций у человека (ощущение запаха, световой чувствительности, биоэлектрической активности головного мозга) при кратковременном воздействии атмосферных примесей. По этому нормативу оцениваются вещества, обладающие запахом или воздействующие на другие органы чувств человека. ПДК<sub>сс</sub> устанавливают для предупреждения общетоксического, канцерогенного, мутагенного и другого влияния вещества на организм человека. Вещества, оцениваемые по этому нормативу, обладают способностью временно или постоянно накапливаться в организме человека. К началу 1999 г. по нормативам ПДК оценивалось около 1000 веществ, которые могут попадать в атмосферный воздух, в настоящее время работы по установлению ПДК не проводятся.

Если вещество оказывает на окружающую природную среду вредное воздействие в меньших концентрациях, чем на человека, то при нормировании исходят из порога действия этого вещества на окружающую природу. Воздействие веществ, для которых не установлены ПДК, оцениваются по ориентировочному безопасному уровню воздействия загрязняющего атмосферу вещества (ОБУВ). ОБУВ - временный гигиенический норматив для загрязняющего атмосферу вещества, устанавливаемый расчетным методом для проектирования промышленных объектов. Нормативы ПДК для атмосферного воздуха являются едиными для всей территории России. Установленные ПДК в других странах могут

отличаться в большую или меньшую сторону. Например, в США ПДК для  $\text{SO}_2$  -  $0,75 \text{ мг/м}^3$ , а в России -  $0,5 \text{ мг/м}^3$ . Для зон санитарной охраны, курортов, мест размещения крупных санаториев и домов отдыха, а также зон отдыха городов ПДК устанавливаются на 20% меньше, чем для жилых районов.

Некоторые вещества при одновременном присутствии в атмосфере воздуха обладают однонаправленным действием, т.е. эффектом суммации. В этом случае при оценке качества атмосферного воздуха должно выполняться следующее условие:  $\text{ПДКв}_1 + \text{ПДКв}_2 + \text{ПДКв}_5 = \text{ПДК}$  - предельно допустимая концентрация этих веществ. Перечень веществ, обладающих эффектом суммации, постоянно дополняется и на сегодняшний день насчитывает 51 группу веществ однонаправленного действия. Для каждого проектируемого и действующего объекта, являющегося стационарным источником загрязнения воздушного бассейна, устанавливаются нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферный воздух. ПДВ устанавливаются из условия, что выбросы вредных веществ от данного источника в совокупности с другими источниками не создают приземную концентрацию, превышающую ПДК за пределами санитарно - защитной зоны.

Характеристика загрязняющих атмосферу веществ. Наиболее распространенными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферный воздух от техногенных источников, являются: оксид углерода  $\text{CO}$ ; диоксид серы  $\text{SO}_2$ ; оксиды азота  $\text{NO}_x$ ; углеводородов  $\text{C}_m\text{H}_n$ ; пыль.

Оксид углерода ( $\text{CO}$ ) самая распространенная и наиболее значительная примесь атмосферы, называемая в быту угарным газом. Содержание  $\text{CO}$  в естественных условиях от  $0,01$  до  $0,2 \text{ мг/м}^3$ . Основная масса выбросов  $\text{CO}$  образуется в процессе сжигания органического топлива, прежде всего в двигателях внутреннего сгорания. Содержание  $\text{CO}$  в воздухе крупных городов колеблется в пределах  $1,0 - 250 \text{ мг/м}^3$ , при среднем значении  $20 \text{ мг/м}^3$ . Наиболее высокая концентрация  $\text{CO}$  наблюдается на улицах и площадях городов с интенсивным движением, особенно у перекрестков. Высокая

концентрация CO в воздухе приводит к физиологическим изменениям в организме человека, а концентрация более 750 мг/м<sup>3</sup> - к смерти. CO - исключительно агрессивный газ, легко соединяющийся с гемоглобином крови, образует карбоксигемоглобин. Диоксид серы (SO<sub>2</sub>) - бесцветный газ с острым запахом. На его долю приходится до 95% от общего объема сернистых соединений, поступающих в атмосферу от антропогенных источников. До 70% выбросов SO<sub>2</sub> образуется при сжигании угля, мазута - порядка 15%. При концентрации диоксида серы 20-30 мг/м<sup>3</sup> раздражается слизистая оболочка рта и глаз, во рту возникает неприятный привкус. Весьма чувствительны к SO<sub>2</sub> хвойные леса. При концентрации SO<sub>2</sub> в воздухе 0,23-0,32 мг/м<sup>3</sup> в результате нарушения фотосинтеза происходит усыхание хвои в течение 2- 3 лет. Аналогичные изменения у лиственных деревьев происходят при концентрациях SO<sub>2</sub> 0,5-1 мг/м<sup>3</sup>. Основной техногенный источник выбросов углеводородов (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub> - пары бензина, метан, пентан, гексан) автотранспорт. Его удельный вес составляет более 50% от общего объема выбросов. При неполном сгорании топлива происходит также выброс циклических углеводородов, обладающих канцерогенными свойствами. Особенно много канцерогенных веществ содержится в саже, выбрасываемой дизельными двигателями. Из углеводородов в атмосферном воздухе наиболее часто встречается метан, что является следствием его низкой реакционной способности. Углеводороды обладают наркотическим действием, вызывают головную боль, головокружение. При вдыхании в течение 8 часов паров бензина с концентрацией более 600 мг/м<sup>3</sup> возникают головные боли, кашель, неприятные ощущения в горле. Оксиды азота (NO<sub>x</sub>) образуются в процессе горения при высоких температурах путем окисления части азота, находящегося в атмосфере. Под общей формулой NO<sub>x</sub> обычно подразумевают сумму NO и NO<sub>2</sub>. Основные источники выбросов NO<sub>x</sub>: двигатели внутреннего сгорания, топки промышленных котлов, печи. NO<sub>2</sub> - газ желтого цвета, придающий воздуху в городах коричневатый оттенок. Отравляющее действие NO<sub>x</sub> начинается с легкого кашля. При повышении

концентрации кашель усиливается, начинается головная боль, возникает рвота. При контакте  $\text{NO}_x$  с водяным паром, поверхностью слизистой оболочки образуются кислоты  $\text{HNO}_3$  и  $\text{HNO}_2$ , что может привести к отеку легких. Продолжительность нахождения  $\text{NO}_2$  в атмосфере - около 3 суток. Размер пылинок колеблется от сотых долей до нескольких десятков мкм. Средний размер частиц пыли в атмосферном воздухе – 7 - 8 мкм. Пыль оказывает вредное воздействие на человека, растительный и животный мир, поглощает солнечную радиацию и тем самым влияет на термический режим атмосферы и земной поверхности. Частицы пыли служат ядрами конденсации при образовании облаков и туманов. Основные источники образования пыли: производство строительных материалов, черная и цветная металлургия (оксиды железа, частицы Al, Cu, Zn), автотранспорт, пылящие и тлеющие места складирования бытовых и производственных отходов. Основная масса пыли вымывается из атмосферы осадками. Выбросы, содержащие примеси в виде частиц пыли, дыма, тумана или пара, называются аэрозолями. Общее число разновидностей загрязняющих атмосферу аэрозолей составляет несколько сотен. В атмосфере большинство тяжелых металлов встречается в виде твердых частиц, адсорбированных на других частицах, или в виде солей. Из атмосферы они оседают на растения или земную поверхность (почву). Существуют споры о том, поглощаются ли тяжелые металлы листьями растений или же они поглощаются корнями и откладываются в них или переносятся вверх к листьям, плодам и т. д. К наиболее распространенным и часто встречающимся в воздухе и почве тяжелым металлам относится свинец (Pb). Он содержится в промышленных выбросах и в красках, образуется при сгорании этилированного бензина. Существует полемика относительно попадания свинца в растения: поступает ли он через листья, корни или через и то и другое вместе. А также переносится ли он внутри растения и оказывает ли; неблагоприятное воздействие на него. Свинец осаждается на листьях, но его большая часть вымывается, поглощается корнями растений. Свинец накапливается в почве,

но четких доказательств того, что он отравляет растения, произрастающие в естественных условиях, нет. Все это требует тщательных исследований. Ртуть (Hg) единственный тяжелый металл, находящийся в жидком состоянии при нормальной температуре. В закрытой теплице токсичные испарения от красителей, содержащих Hg, могут оказывать негативное действие на человека и окружающую природную среду.

Атмосфера является неравновесной химически активной системой. В ней непрерывно идут процессы, вызывающие изменение концентрации примесей в воздухе. Мониторинг и контроль процессов поступления выбросов из природных и техногенных источников, переноса в другие сферы (воду, почву) или трансформации в атмосфере позволяют составить баланс атмосферной части глобального кругооборота веществ в природе.

*Мониторинг биоразнообразия* включает наблюдение, оценку анализ и прогноз за видовом разнообразием жизни на земле. В настоящее время описано 1,75 млн. видов растений, животных, микроорганизмов. По мнению ведущих специалистов-систематиков, их реальное число достигает не менее 10-35 млн., в т.ч. 1 млн. видов микроорганизмов, 1 млн. видов нематод, 10 млн. видов насекомых, и около 10 млн. видов грибов. Особенно плохо изучены влажные тропики, где, как полагают, описан только 1 из 20 обитающих видов, особенно среди насекомых, грибов, а также почвенной фауны. В 20 столетии число таксонов животных и растений увеличено, по меньшей мере, в 500 раз по сравнению с концом 19 века.

Понятие «биоразнообразия» вошло в широкий оборот только в 1972 г. на Стокгольмской конференции ООН по окружающей природной среде.

Важнейшие теоретико-методологические аспекты мониторинга биоразнообразия были разработаны в нашей стране к концу 1980-х годов. В системе бывшего Госкомгидромета СССР были организованы базовые наблюдения по программе экологического мониторинга, а в ряде биосферных заповедников – важнейшие элементы глобального мониторинга.

В этой системе мониторинг биоразнообразия рассматривается как составная часть биологического или экологического мониторинга.

Мониторинг биоразнообразия является инструментом для измерения эффективности мероприятий, предпринятых для сохранения биоразнообразия, и для выявления биологических отрицательных тенденций, как природных, так и техногенных.

В программе мониторинга, рассчитанной на определенный период времени, могут применяться разные подходы:

- биотическая таксономическая инвентаризация (АВТИ), фокусирующаяся на нескольких ключевых группах видов, которые, по мнению ученых, являются хорошими индикаторами состояния тех или иных экосистем (например, термиты, рыбы или бабочки);

- таксономическая инвентаризация биоразнообразия, ориентированная на описание всех видов, обитающих на определенной территории;

- быстрая оценка состояния биоразнообразия, опирающаяся на списки избранных видов, дающих оперативный показатель биологического богатства территории. Мониторинговые программы могут также быть нацелены на состоянии генетического разнообразия видов, на ключевых видах, ключевых местообитаниях или на их сочетаниях. Это всего лишь несколько примеров мониторинговых программ. Реально используемый в работе подход должен определяться целью программы мониторинга и потенциально доступными ресурсами, которые могут расцениваться как стоимость эффективности мониторинга.

Мониторинг биологического разнообразия на местном, региональном, национальном, и глобальном уровнях требует наличия системной и экологической инфраструктуры, экономической поддержки и человеческих ресурсов. Дополнительно к этому мониторинг биоразнообразия должен вестись для целей, как сохранения, так и устойчивого использования природных ресурсов. До сих пор даже самые экономически развитые и богатые страны не имеют полного представления о биоте своих территорий,

из-за сложности этой задачи и отсутствия адекватной программы мониторинга. Мониторинг биоразнообразия должен строиться на следующих принципах:

- все живые существа уникальны и важны для человечества;
- сохранение биоразнообразия это сохранение ресурсов, которые важны и выгодны как в локальном и национальном, так и в глобальном общечеловеческом масштабе;
- как часть еще более масштабной деятельности по достижению устойчивого развития человечества сохранение биоразнообразия требует фундаментального изменения в подходах, структуре и в практике развития экономики.

Увеличение финансирования деятельности по сохранению биоразнообразия само по себе не замедлит темпов исчезновения видов, биотопов и ландшафтов. Необходима специальная политика государства и целый комплекс реформ в законодательстве, структуре природоохранной деятельности и т. д., которые создадут условия, при которых увеличение расходов на сохранение биоразнообразия действительно будет эффективным. Приоритеты в области сохранения биоразнообразия могут различаться на разных уровнях. Местные или локальные приоритеты могут не совпадать с общенациональными или глобальными, однако местные приоритеты не менее важны и существенны, чем глобальные. Работа по сохранению биоразнообразия в рамках всего человечества не может быть ограничена охраной лишь нескольких особо богатых видами экосистем (таких, например, как тропические леса или коралловые рифы).

Сохранение биоразнообразия в перспективе может быть устойчивым процессом только в том случае, если обеспокоенность общества и его убежденность в необходимости действий в этом направлении будут постоянно возрастать. Очень важно, чтобы политики и чиновники имели необходимую информацию, на основе которой они могли бы делать обоснованный выбор и предпринимать соответствующие действия.

Действия по сохранению биоразнообразия должны планироваться и претворяться в жизнь на основе экологических и социальных приоритетов в равной степени. Это означает, что в фокусе этой деятельности должны быть не только охраняемые природные территории (например, заповедники, местообитания тех или иных редких видов и др.), но и местности, где люди живут и работают.

Культурное разнообразие тесно связано с разнообразием природным. Представления человечества о разнообразии природы, его значении и использовании основываются на культурном разнообразии народов и наоборот, действия по сохранению биологического разнообразия часто усиливают культурную интеграцию и повышают ее значимость.

Увеличение участия общественности, уважение к основным правам человека, облегчение доступа людей к образованию и информации, усиление подотчетности политиков, министерств и ведомств перед обществом в их деятельности - вот важнейшие условия, при которых возможна успешная деятельность по сохранению биоразнообразия.

Существенный антропогенный пресс на экосистемы ряда регионов России привел к тому, что некоторые виды растений и животных резко снизили свою численность. Ряд видов просто исчезли. С установлением фактов исчезновения существуют определенные трудности - для малоиспользуемых и малозаметных видов оно проходит часто незамеченным, кроме того, доказать наличие чего-то всегда легче, чем отсутствие. Кроме того, в силу особенностей биологического разнообразия России многие виды заходят на нашу территорию лишь краем (обычно северным, реже - западным) своего ареала и поэтому, не будучи редкими в пределах всего видového ареала, являются регионально редкими для территории России.

Мониторинг биоразнообразия ведется в тесном контакте с «Красной книгой РФ» и Кадастрами растительного и животного мира. Ведение государственного учета, кадастра и мониторинга, таким образом, является

государственной мерой, обеспечивающей рациональное использование и охрану растительного и животного мира.

*Мониторинг редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов* это комплексная система регулярных наблюдений за распространением, численностью, физическим состоянием этих объектов, а также состоянием природной среды их обитания (структурой, качеством и площадью). Этот мониторинг проводится в целях своевременного выявления, анализа и прогнозирования возможных изменений на фоне естественных процессов и под влиянием антропогенных факторов, оценки этих изменений, своевременного предупреждения и устранения последствий негативных воздействий. К параметрам мониторинга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов относятся:

- факт присутствия (или отсутствия) вида и его численность (первоочередные и наиболее важные параметры);
- параметры, связанные с биологическими критериями оценки состояния редких видов.

Мониторинг редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов ведется на основе данных учета и кадастра этих видов и является частью государственного мониторинга объектов животного и растительного мира и входит в ЕГСМ России. Мониторинг редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов выполняет следующие задачи:

- оценку современного состояния редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира;
- выявление тенденций, динамики, масштабов и причин изменений состояния указанных объектов, оценку последствий таких изменений для редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов, здоровья человека, социально-экономического развития страны или региона;

- определение корректирующих мер, направленных на сохранение и восстановление редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира;

- определение средств для предотвращения угрозы вымирания видов и отдельных популяций, содействие устойчивому развитию регионов и страны в целом;

- обеспечение государственных органов власти необходимой информацией, для принятия решений в области охраны природы и природопользования;

- информационную поддержку процедур экологического нормирования и контроля за выполнением экологических нормативов, а также экологической экспертизы проектов в области природопользования;

- информационную поддержку ведения региональных кадастров редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов;

- информационную поддержку ведения Красной книги Российской Федерации и Красных книг субъектов Российской Федерации.

Ведение мониторинга редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира осуществляется на двух уровнях: федеральном - для всей территории России и территории, и региональном - для субъектов Российской Федерации и их отдельных административных единиц.

Система мониторинга объединяет разнообразные сети структур, ведущих мониторинг биоразнообразия в целом, находящиеся на территории всей страны. В нее включены все типы потенциальных исполнителей, реально связанных с изучением и охраной редких видов, других объектов биоразнообразия и с оценкой состояния природной среды:

- сеть заповедников и других ООПТ;

- система биологических станций;

- сеть специализированных научных учреждений и университетов;

- общественные природоохранные организации;
- сеть корреспондентов среди населения;
- зоопарки, питомники и ботанические сады;
- отраслевые системы учета биоресурсов.

Материалы мониторинга содержат анализ ситуации по редким и находящимся под угрозой исчезновения объектам животного и растительного мира, а также по отдельным видам (подвидам, популяциям) и по отдельным, наиболее значимым, проблемам. Материалы включают помимо текстовых обзоров базы данных, табличные и картографические материалы.

Из стратегических задач в области мониторинга приоритетными являются:

- совершенствование подходов к государственному обеспечению ведения мониторинга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов;

- разработка нормативной правовой базы в области ведения мониторинга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов;

- разработка унифицированных методических рекомендаций по ведению мониторинга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов на федеральном уровне в целом, а также в субъектах Российской Федерации и на особо охраняемых природных территориях.

*Государственный мониторинг состояния недр или геологической среды* (ГМСН) представляет собой систему регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации, оценки состояния геологической среды и прогноза ее изменений под влиянием естественных природных факторов, недропользования и других видов хозяйственной деятельности. ГМСН является составной частью (подсистемой) комплексной системы мониторинга окружающей природной среды.

Целью ГМСН является информационное обеспечение управления государственным фондом недр и рационального недропользования в части, вытекающей из задач и функций ГМСН.

Основными задачами ГМСН являются:

- получение, обработка и анализ данных о состоянии недр;
- оценка состояния недр и прогнозирование его изменений;
- своевременное выявление и прогнозирование развития природных и техногенных процессов, влияющих на состояние недр;
- учет состояния недр по объектам недропользования, запасов подземных вод и их движения;
- разработка, обеспечение реализации и анализ эффективности мероприятий по обеспечению экологически безопасного недропользования и охраны недр, а также по предотвращению или снижению негативного воздействия опасных геологических процессов;
- регулярное информирование органов государственной власти, организаций, недропользователей и других субъектов хозяйственной деятельности об изменениях состояния недр в установленном порядке;
- межведомственное взаимодействие и международное сотрудничество в сфере экологически безопасного природопользования.

Основой ведения Государственного мониторинга состояния недр является государственная наблюдательная сеть, насчитывающая 18,3 тысяч пунктов наблюдения.

Важным элементом системы ведения мониторинга является Государственный банк цифровой геологической информации и информации о недропользовании в России (ГБЦГИ). Он подготавливает цифровые структурированные данные о геологическом строении недр, протекающих в них процессах и находящихся в них полезных ископаемых. Там же находятся данные по использованию и развитию минерально-сырьевой базы России, по добыче, транспортировке, экспорту, потреблению, по экономике и

конъюнктуре рынка минерального сырья и другие данные, необходимые для разработки стратегии рационального использования и охраны недр.

Система государственного мониторинга состояния недр включает следующие подсистемы:

- мониторинг подземных вод;
- мониторинг опасных экзогенных геологических процессов;
- мониторинг опасных эндогенных геологических процессов;
- мониторинг месторождений углеводородов;
- мониторинг месторождений твердых полезных ископаемых;
- мониторинг участков недр, используемых для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- мониторинг участков недр, испытывающих воздействие хозяйственной деятельности, не связанной с недропользованием;
- мониторинг геологической среды континентального шельфа.

Актуальным мониторингом является *мониторинг эндогенных (процессы, происходящие внутри земли) и экзогенных (процессы, происходящие на поверхности земли) процессов*. Целью мониторинга опасных эндогенных геологических процессов является оценка состояния горных пород в условиях современного геодинамического развития регионов для прогноза сильных землетрясений, активизации опасных экзогенных геологических процессов. Мониторинг опасных эндогенных геологических процессов осуществляется в сейсмоактивных регионах, в платформенных и горных регионах интенсивного хозяйственного освоения. Основными информационными материалами мониторинга опасных эндогенных геологических процессов являются прогнозы развития опасных эндогенных геологических процессов, карты районирования по степени активизации процессов. Мониторинг эндогенных процессов одновременно, является составной частью федеральной системы сейсмических наблюдений и прогноза землетрясений.

Целью мониторинга опасных экзогенных геологических процессов являются наблюдения за экзогенными геологическими процессами, выявление их территориального распространения с учетом природных и техногенных факторов для прогнозирования развития опасных экзогенных геологических процессов и разработки предложений по снижению ущерба от возможной активизации. Мониторинг опасных экзогенных геологических процессов осуществляется в естественных и техногенно-нарушенных условиях в местах их активного воздействия на населенные пункты, объекты инфраструктуры и экономики. Такими экзогенными процессами являются селевые потоки, оползи, сход лавин и пр. Основными информационными материалами мониторинга опасных экзогенных геологических процессов являются прогнозы развития опасных экзогенных геологических процессов, карты районирования территорий по степени активизации процессов.

Программы мониторинга геологической среды традиционны для инженерно-геологических исследований и разработки территориальных комплексных схем охраны и рационального использования геологической среды. Начальный, или подготовительный, этап включает в себя мероприятия, подготавливающие и создающие условия для разработки и обоснования методики наблюдений в системе мониторинга. На этом этапе в виды и объемы работ входят:

- 1) изучение фондовых и опубликованных материалов по данной территории;
- 2) сбор и систематизация имеющейся информации о строении и состоянии геологической среды;
- 3) сбор имеющейся информации о техногенной нагрузке на геологическую среду;
- 4) составление карт изученности территории.

Второй этап - этап создания информационной базы данных об эколого-геологических условиях территория мониторинга геологической среды. Задачами этого этапа являются: обоснование и разбивка сети мониторинга;

выбор и оборудование эталонных (ключевых) участков, наблюдательных площадок, профилей и т.д.; создание банка данных, АИС, локальных и коммуникационных сетей; создание условий для непрерывного информационного обеспечения. Основными видами работ на данном этапе являются:

- 1) наземные прямые наблюдения за элементами геологической среды;
- 2) наземные дистанционные наблюдения;
- 3) специальное дешифрирование (эколого-геологическое) фотоснимков и применение различных дистанционных методов наблюдений;
- 4) проведение режимных наблюдений (наземными и дистанционными методами);
- 5) повторная эколого-геологическая съемка;
- 6) составление карт инженерно-геологического районирования, карт типизации техногенных воздействий, карт эколого-геологического состояния геологической среды, карты-схемы организации мониторинга;
- 7) продолжение сбора сторонней информации.

Третий этап - этап функционирования созданной системы мониторинга геологической среды. Его задачами являются собственно цели самого мониторинга - фиксация изменений в геологической среде и ПТС, оценка ситуации, ее анализ, моделирование, прогноз и разработка рекомендаций по управлению. Основными видами работ на этом этапе являются:

- 1) непрерывная обработка и анализ поступающей информации;
- 2) представление результатов в виде различных эколого-геологических дежурных карт, регулярных аналитических отчетов, аналитических записок, заключений о состоянии геологической среды и т.д.;
- 3) моделирование различных ситуаций;
- 4) ситуационное прогнозирование (через какое время возникает та или иная ситуация);
- 5) разработка рекомендаций по управлению элементами геологической среды;

б) проведение профилактических работ на действующей наблюдательной сети (ремонт оборудования, наладка, замена питающих элементов, заправка и т.д.).

Таким образом, реализация программы мониторинга геологической среды, проводимая в три этапа, позволяет создать планируемую систему мониторинга. В дальнейшем действующая система мониторинга также должна совершенствоваться, уточняться, приближаясь к саморегулирующейся системе.

## **Раздел 7. Организация рационального природопользования**

Управление природопользованием строится на определенных принципах и подходах использования природных ресурсов. К ним относятся: комплексность, полнота извлечения и переработки природных ресурсов, ресурсосбережение, планирование и прогнозирование их потребления.

*Комплексность* подразумевает извлечение как можно большего числа компонентов. В качестве примера можно привести как месторождение полезных ископаемых, где наряду с основным компонентом добывается ряд попутных, так и лесоразработки, где кроме стволовой древесины используют для производства скипидара живицу (смолу), хвою для производства хвойных концентратов.

*Полнота извлечения* подразумевает, что совокупность компонентов добывается из контуров всего месторождения, а не из самых богатых блоков, такое происходит при хищническом отношении к природным ресурсам, например, при заготовлении древесины на лесной деляне берут только деловую древесину, а остальную оставляют и она сгнивает, неся лесу различные болезни.

С двумя выше названными принципами органично сочетается решение проблемы *вторичного использования* компонентов, когда полученные отходы рассматриваются уже с точки зрения рационального природопользования не

как отходы, а как вторичные ресурсы, используемые в дальнейшем. Так, например, при использовании углей в качестве топлива получали золу, которая при складировании занимала изрядную площадь земель, отравляя атмосферу и подземные воды. То же можно сказать о пустых вскрышных породах, возвышающихся терриконами. Все эти отходы превращаются во вторичные ресурсы, когда при рациональном подходе находят применение в строительстве (для производства шлакоблоков, отсыпки полотна дороги и т.д.).

*Ресурсосбережение* подразумевает экономное расходование природных ресурсов, чему способствуют экономические механизмы - введение лимитов, лицензирования, экологической экспертизы.

*Планирование* использования природных ресурсов тесно связано с перечисленными подходами и подразумевает такой подход, когда заранее на стадиях экологической экспертизы проекта, составления технико-экономического обоснования (ТЭО) и бизнес-плана продумываются и просчитываются научно обоснованные объемы добычи природных ресурсов, полнота, комплексность их извлечения и соблюдение других принципов.

В природопользовании рассматривают два уровня управления:

управление природопользованием (рационализацией использования природных ресурсов и охраной природной среды);

управление природными системами (ПС).

Управление природопользованием осуществляется с помощью природоохранного законодательства, ведомственных инструкций, норм, постановлений, экономических механизмов (лицензирование, лимитирование и т.д.). Управление ПС может быть "жестким" и "мягким".

Эти уровни управления взаимосвязаны между собой: управление ПС основывается на изучении и использовании естественных (экологических) законов и осуществляется через первый уровень, опирающийся на юридические и экономические законы.

*Прогнозирование* основывается на анализе практики использования ПР в прошлом и настоящем и подразумевает прогноз использования их в будущем. При этом особенно скрупулезно должны выявляться стороны нерационального природопользования с целью коррекции в сторону рационализации.

*Системность и оптимизация в природопользовании* основывается на совершенствовании теории и практики рационального использования природных ресурсов основывается на целом ряде принципов.

*Принцип системного подхода* предусматривает всестороннюю комплексную оценку воздействия производства на среду и ее ответные реакции. С позиции системного подхода ни один из природных ресурсов не может использоваться или охраняться независимо друг от друга. Так, например, повышение плодородия почв за счет орошения с помощью оросительных систем может привести к истощению водных ресурсов, что необходимо предвидеть и предупредить. Именно такие последствия, сопровождаемые засолением почв, наблюдались в Узбекистане. К этому привело повсеместное насаждение в качестве монокультуры хлопчатника.

*Принцип оптимизации природопользования* заключается в принятии наиболее целесообразных, экономически и экологически просчитанных решений в использовании природных ресурсов на основе прогноза развития различных отраслей и регионов. Нарушение принципа оптимизации хорошо наблюдается на примере Узбекистана, где излишний забор воды на орошение, внесение завышенных доз химических удобрений и ядохимикатов в почву привели сначала к очень кратковременному экономическому успеху, а затем к деградации земель и системному кризису (экономическому, экологическому и социальному).

В соответствии с принципом оптимизации техногенная система должна напоминать собой природную экосистему, характеризующуюся широким набором различных видов жизнеобеспечения, например, энергетическая система не должна опираться на монополизм одного вида топлива, как мы

часто наблюдаем, а иметь разнообразие источников для получения энергии. Принцип оптимизации природопользования предполагает прирост продукции не за счет экстенсивного, т.е. возрастающего вовлечения в производство больших объемов природных ресурсов, а за счет более интенсивного использования сырья, на принципах энерго - и ресурсосбережения. Совершенствования технологических процессов, на снижении образующихся отходов в процессе производства. Так, переход на новые технологии получения целлюлозы в Швеции позволил сократить водопотребление в 20 раз. Кардинальность решения вопроса заключается в преодолении устаревшего экстенсивного подхода внедрения. Особенно это ценно при замене быстро истощающихся топливных ресурсов. Например, в качестве топлива для автотранспорта традиционный бензин (исчерпаемый ресурс) заменяется в ряде стран (Бразилия) спиртом, получаемым из возобновляемого сырья (тростника).

*Принцип гармонизации* отношений природы и производства решается при создании и эксплуатации природно-технических и эколого-экономических систем. Эти системы представляют собой совокупность какого-либо производства и взаимодействующих с ним элементов природной среды и обеспечивающих, с одной стороны, высокие производственные показатели, а с другой - поддержание в зоне своего влияния благоприятной экологической обстановки. В таких системах имеется структура, задачей которой является своевременное выявление возможных вредных воздействий и внесение необходимых коррективов в тот или иной компонент системы (производство или окружающую среду). На практике это происходит совсем не часто, что подтверждает яркий пример с Байкалом. Еще в 60-е годы XX века на берегу этого уникального озера, концентрирующего в себе 20% запасов питьевой воды всей планеты, возвели два целлюлозно-бумажных предприятия. Несмотря на явно загрязняющее воздействие их на всю экосистему Байкала, история с закрытием этих предприятий тянулась на

протяжении почти 47 лет. Только в 2013 г. эти предприятия прекратили свое существования.

*Принцип комплексного использования природных ресурсов* и концентрации производства заключается в том, что на базе всестороннего, рационального использования природных ресурсов в конкретном регионе создаются территориально-производственные комплексы, которые имеют возможность оптимизировать и гармонизировать техногенные процессы, снизив антропогенное давление на окружающую среду. Насколько недостаточно используется этот принцип, показывает следующий пример. Так, поступления от туристического бизнеса в госбюджет Испании превышает поступления в российский бюджет от нефтеэкспорта. Между тем, уникальных природных уголков, где можно рационально использовать рекреационные ресурсы, у нас в РФ много (оз. Байкал, вулканы и гейзеры Камчатки и Курил).

*Экономические и правовые механизмы управления природопользованием* включают систему стимулов, побуждающих к ограничению загрязнения и рациональному использованию природных ресурсов посредством экономического стимулирования. Они базируются на известном экологическом принципе: "Загрязнитель платит" (рис. 9, 10).



Рис. 9 - Разновидности платежей за использование природных ресурсов

К таким инструментам относится платность за пользование природными ресурсами, которая включает решение следующих задач:

повышение заинтересованности природопользователя в эффективном использовании, сохранении и воспроизводстве природных ресурсов;

получение дополнительных средств от природопользователя на восстановление, воспроизводство, изыскание (поиски и разведку) природных ресурсов и охрану окружающей природной среды.

Законом РФ "Об охране окружающей природной среды" предусмотрено два вида платежа: за право пользования природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды.

Плата за использование природными ресурсами включает:

плату за право пользования ресурсами;

выплаты за сверхлимитное и нерациональное использование природных ресурсов;

выплаты за воспроизводство и охрану природных ресурсов.



Рис. 10 - Экологические платежи

Плата за землю (рис. 11) устанавливается с целью ее рационального использования, охраны, повышения плодородия, выравнивания социально-экономических условий хозяйствования на землях разного качества, обеспечения развития инфраструктуры в населённых пунктах и т.д.

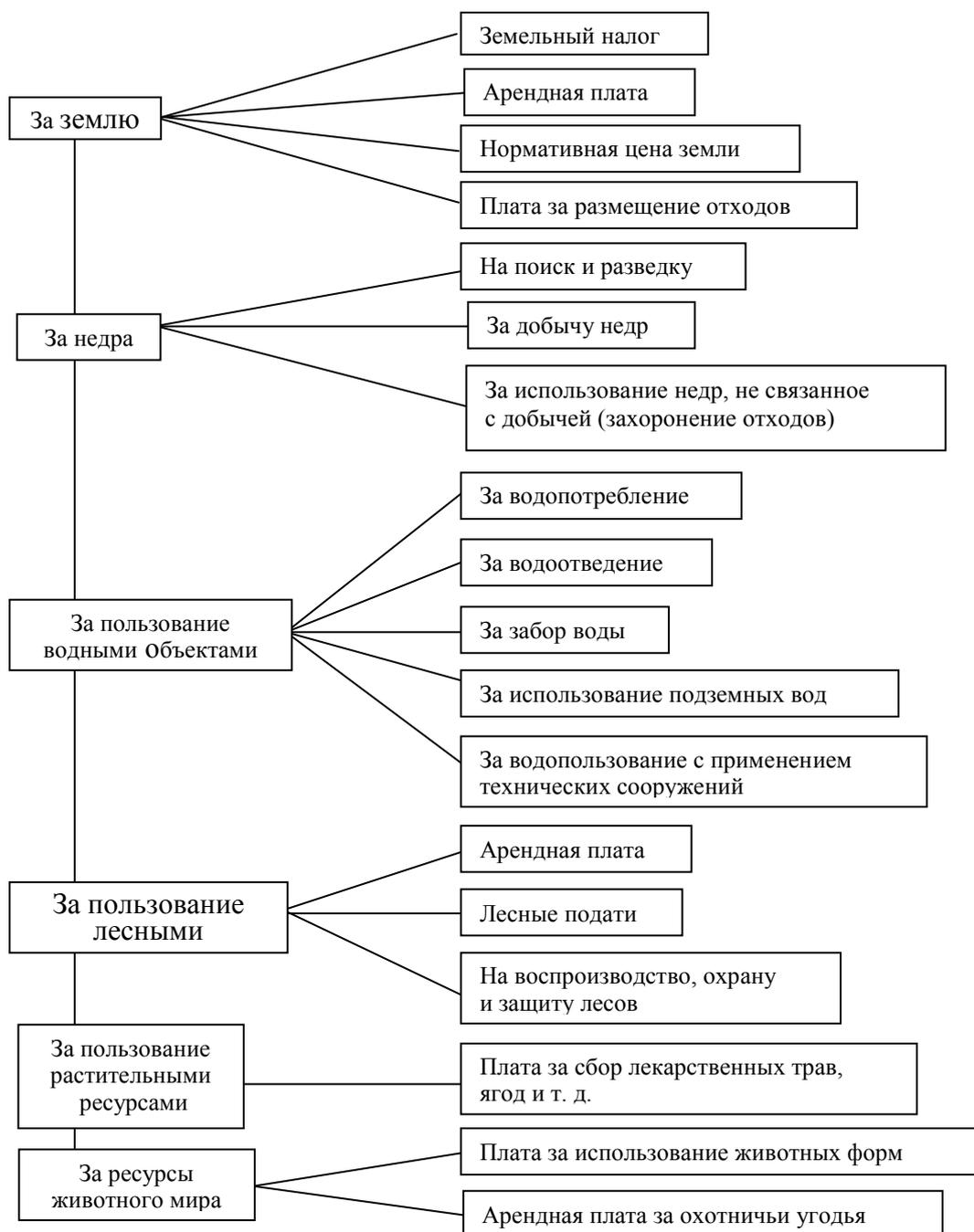


Рис. 11 - Структура оплаты за право пользования природными ресурсами

Арендная плата устанавливается договором, определяющим размер, условия и сроки ее внесения. При аренде земель, находящихся в

государственной или муниципальной собственности, органы исполнительной власти устанавливают базовые размеры данной платы по видам использования земель и категории арендаторов.

Такая плата производится в трёх формах: земельный налог, арендная плата, нормативная цена земли.

Земельный налог устанавливается в виде стабильных платежей за единицу земельной площади в расчете на год. Его размер зависит от состава, качества и местоположения почвы.

К объектам обложения этим налогом и арендной платой относятся: земли сельскохозяйственного назначения, участки для жилищного, дачного, гаражного строительства, предпринимательской деятельности, земли промышленности, транспорта, связи, энергетики; земли городов и других населённых пунктов.

Нормативная цена земли - показатель, характеризующий стоимость участка определенного качества и местоположения, исходя из рыночных цен и потенциального дохода за расчетный срок окупаемости.

В городах с развитым социально-культурным потенциалом в рекреационных зонах применяют коэффициенты увеличения средней ставки налога.

*Плата за размещение отходов* классифицируется в зависимости от их токсичности (4 класса) и экологической ситуации в регионах.

*Плата за использование недр* имеет 3 формы: за право на поиски и разведку месторождений полезных ископаемых; их добычу; за использование недр для иных целей, не связанных с добычей полезных (например, захоронение отходов). Кроме того, пользователи недр уплачивают налоги, сборы и другие платежи, предусмотренные законодательством, включая плату за землю или за акваторию и участок морского дна (шельфа), а также плату за геологическую информацию о недрах. Помимо налогов за добычу полезных ископаемых, с пользователей недр производятся отчисления на

создание внебюджетного фонда для финансирования поисково-разведочных работ, расширение научных исследований.

Платежи за добычу полезных ископаемых взимаются в формах разового, а также регулярных последующих платежей после начала добычи. Их размеры включаются в себестоимость добычи полезных ископаемых и определяются как доля от стоимости добытых полезных ископаемых и потерь при добыче, превышающих нормативы. При этом платежи за добычу полезных ископаемых с объёмом сверхнормативных потерь взимаются в двойном размере.

Окончательные размеры платежей устанавливаются при предоставлении лицензии на пользование недрами.

*Плата за пользование водными объектами* включает ряд платежей. Платежи за пользование недрами по подземным водам (здесь вода рассматривается в качестве одного из видов полезных ископаемых) рассчитываются исходя из количества добытых подземных вод с учетом сверхнормативных потерь при добыче и цены реализации.

Плата за забор воды промышленными предприятиями из водохозяйственных систем при безвозвратном водопотреблении определяется с применением повышающего коэффициента 1,25.

Плата за пользование водными объектами с применением сооружений технических средств или устройств производится организациями, осуществляющими пользование водными объектами.

*Плата за пользование лесными ресурсами* установлена в виде лесных податей, арендной платы, отчислений в фонды воспроизводства, охраны и защиты леса.

Лесной налог взимаются за древесину, отпускаемую на корню, заготовку живицы, лесных побочных материалов, за сенокошение, а также за пользование лесом для нужд охотничьего хозяйства, в культурно-оздоровительных, туристических и спортивных целях, за нарушение

сельскохозяйственных требований при эксплуатации и ущерб, связанный с нарушением лесного законодательства.

Арендная плата вносится за аренду лесного фонда. Она зависит от формы аренды (лесохозяйственная, сельскохозяйственная, промысловая, рекреационная и лесопромышленная) и включает плату за пользование участком лесного фонда, плату за изымаемые лесные ресурсы и плату за землю.

Отчисления в фонды воспроизводства, охраны и защиты лесов создаются за счет отчислений лесопользователей. Этот фонд является государственным внебюджетным, и его средства расходуются на воспроизводство, охрану, защиту лесов, на содержание лесной охраны, лесоустройство, учёт, мониторинг лесов, организацию пользования лесным фондом.

*Плата за пользование растительными ресурсами* включает плату за сбор лекарственных трав и сырья, проводимый заготовителем; сбор плодов, ягод; за заготовку технического сырья.

*Плата за ресурсы животного мира* предусматривается в форме разнообразной платы за пользование животным миром в виде охоты, отлова животных, использования продуктов их жизнедеятельности и т.д. Поступающие платежи перечисляются в местный бюджет и используются на улучшение ведения охотничьего хозяйства, воспроизводство рыбных запасов. К этим платежам относят штрафы за сверхлимитное и нерациональное пользование животным миром.

Экономическое стимулирование охраны, воспроизводства и устойчивого использования объектов животного мира включает: установление налоговых льгот пользователям, предоставление им льготных кредитов, премирование лиц, осуществляющих охрану животного мира.

*Плата за загрязнение окружающей природной среды* является одним из видов платности в использовании ПР. Её сущность имеет три значения: компенсационное, стимулирующее и экологическое (табл. 6).

Таблица 6 - Экономические рычаги природопользования

<b>Меры ответственности</b> (наказующие рычаги)	<b>Меры поощрения</b> (стимулирующие рычаги)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Платное природопользование</li> <li>• Платежи за потребление природных ресурсов (нормативное и сверхнормативное)</li> <li>• Плата за сбросы, выбросы, захоронение отходов и др. загрязнения окружающей среды (лимитное и сверхлимитное)</li> <li>• Штрафы за нарушение природоохранного законодательства, за нарушение норм и правил рационального природопользования</li> <li>• Возмещение нанесённого ущерба государству, природе, другим природопользователям</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Льготное налогообложение экологически чистой продукции, создания природоохранной технологии, развития природоохранной и безотходной технологии;</li> <li>• За использование вторичных ресурсов и др. деятельность, обеспечивающую экологический эффект;</li> <li>• Развитие экологических фондов как источников финансирования природоохранной деятельности и освобождение их от налогообложения</li> </ul>

Плата за загрязнение направлена на компенсацию вреда, причиняемого природной среде, здоровью человека, материальным ценностям. В отличие от юридической ответственности, которая наступает по факту правонарушения, обязанность платы за загрязнение наступает по факту правомерного, разрешенного госорганами причинения вреда, независимо от вины хозяйствующего субъекта.

Данная плата взимается в бесспорном порядке за счет прибыли предприятия-загрязнителя, таким образом стимулируется сокращение выбросов, сбросов загрязняющих веществ. Это главный ключ экологизации хозяйственной деятельности, пользуясь которым можно сделать охрану окружающей среды экономически выгодным делом.

Эти платежи служат главным источником образования и пополнения внебюджетных экологических фондов, средства которых используются для оздоровления и охраны окружающей среды. В этом проявляется экологическое значение платы.

Законом предусматривается три вида платы за загрязнение: выбросы, сбросы вредных веществ в пределах установленных лимитов; сверхлимитные

сбросы и выбросы либо сбросы и выбросы без разрешения компетентных органов; плата за размещение отходов.

Базовые нормативы определяются по каждому виду загрязнителя или виду вредного воздействия (шум, электромагнитное излучение) с учетом степени их опасности для окружающей среды и здоровья населения.

Эти нормативы представлены в двух видах: за выбросы, сбросы, размещение отходов в пределах установленных нормативов; за сверхнормативный ущерб, но в пределах установленных лимитов или временно согласованных выбросов.

Дифференцированные нормативы исчисляются МПП и Э РФ на основе базовых, но с поправкой на экологическую ситуацию и экологические факторы соответствующих регионов. К последним относятся природно-климатические, экономические особенности территорий, значимость охраняемых природных объектов. Дифференцированная ставка платежей для конкретных территорий (акваторий) определяется умножением коэффициента, отражающего экологические особенности региона, на базовую ставку платежей.

Конкретные размеры платежей за загрязнение для предприятий-загрязнителей определяются исполнительными органами власти города (района) с участием органов охраны окружающей среды, санэпиднадзора и предприятия. При отсутствии у природопользователя разрешения на выброс плата за загрязнение устанавливается как за сверхлимитное. Причем с учетом экологической ситуации местные органы вправе повышать коэффициенты (от 1,2 в промышленных центрах до 2,0 в заповедниках и курортных зонах).

Важно отметить два обстоятельства: первое - взыскание платежей в установленном порядке; второе, если платежи предприятия равны или превышают размер прибыли, которая остается в распоряжении предприятия, то местными органами охраны окружающей среды или санэпиднадзора рассматривается вопрос о приостановлении или прекращении деятельности данного хозяйствующего субъекта, как экологически опасного производства.

## Заключение

Существуют две противоположные точки зрения на безопасность использования природных ресурсов, каждая из которых имеет свою развитую систему аргументации.

Первая точка зрения - почти общепринятая в культурной среде. Согласно ей, состояние окружающей природной среды становится все хуже и хуже вследствие перенаселения и промышленной деятельности, и мы приближаемся к глобальной катастрофе природопользования.

Согласно второй точке зрения, значительные проблемы в связи с окружающей средой действительно имеются, но человечество с ними успешно справляется имеющимися средствами, и никаких радикальных изменений в отношении природопользования не требуется, а люди, паникующие по поводу катастрофы природопользования, всего лишь недопонимают ситуацию, или имеют в этом корыстный интерес, или являются слепым орудием других.

И каждая из этих точек зрения имеет некоторые основания, и у каждой есть опытные защитники. Только постоянное слежение за изменениями в окружающей среде позволит опровергнуть одну из этих точек зрения и доказать другую.

В учебном пособии изложены основная цель и задачи мониторинга и кадастра природных ресурсов, а именно как осуществляется информационное обеспечение управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью; как проводится анализ, оценка фактического состояния окружающей среды, природных ресурсов, прогноз их изменений и влияния на здоровье населения; а также сохранение и накопление информации о состоянии окружающей среды и природных ресурсов.

Главная проблема мониторинга и кадастра природных ресурсов заключается в осмыслении получаемых данных и в организации их эффективного практического использования.

Существенно тормозит прогресс в этой области почти полное отсутствие аналитиков, специализирующихся на проблеме природопользования.

Требуется интегрирование системы мониторинга в систему управления природопользованием, вообще в систему государственного управления. К администраторам должны поступать не «тревожные цифры», призывы и неисполнимые рекомендации, а конкретные обоснованные проекты. Необходимые качества системы мониторинга:

1. Преемственность: интеграция существующих ведомственных технологий наблюдения за состоянием окружающей природной среды.

2. Открытость: способность включать в себя новые технологии, построенные на различных принципах.

3. Согласованность компонентов: объем собираемых данных должен соответствовать возможностям их последующей обработки, обработка данных - потребностям использования их для принятия решений, накопления их для исследования закономерностей.

4. Способность к развитию: в ногу с техническим прогрессом и изменением состояния города и городской среды.

Основным источником информации при проведении оценки служат данные, полученные в процессе наблюдений за окружающей средой с помощью набора инструментальных методов химического, физико-химического, микробиологического анализа атмосферного воздуха, поверхностных вод суши, почв, морских вод, геологической среды.

## Список использованных источников

1. Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. М.: ИНФРА-М, 2001. – 335с.
2. Афолина Т.Е. Потоки органических веществ в оз. Байкал, процессы их накопления и преобразования в донных осадках. Вестник ИрГТУ № 8 (67). - Иркутск, 2012 г. – с. 37-42
3. Афолина Т.Е. Оценка речного стока органических веществ в оз. Байкал. Вестник ИрГТУ, № 9 (68). – Иркутск, 2012. - с. 54-57.
4. Беккер А.А., Агеев Т.Б. Охрана и контроль загрязнения природной среды. - Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 286 с.
5. Бурьяк А. Безопасность природопользования. М.: Наука, 2004. – 112с
6. Варламов А.А. Земельный кадастр. Теория, методика, практика. - М.: ГУЗ, 2000.- 250 с.
7. Варламов А.А. Экология землепользования и охрана природных ресурсов / А.А. Варламов, А.В. Хабаров. - М.: Колос, 1999. – 240 с.
8. Емельянов А.Г. Комплексный геоэкологический мониторинг. - Тверь: Изд-во Тверского гос. ун-та, 1994. -263с.
9. Ерофеев Б.В. Экологическое право: Учебник для вузов. - М.: Новый Юрист, 1998. -688с.
10. Зайцев В.А. промышленная экология. М.: РХТУ, 1998. -140с.
11. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. М.: Гидрометеиздат, 1984. -560с.
12. Как организовать общественный экологический мониторинг: Руководство для общественных организаций // Под ред. М.В. Хотулевой. - М.: Социально-экологический Союз, 1998. -256с.
13. Комар И. В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. М., 1986. – 190 с.

14. Комплексная оценка качества поверхностных вод // Под. ред А.М. Никонорова. - Л.: Гидрометеоиздат, 1984. -139с.
13. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск: СГУ, 1999. -154с.
14. Минц А.А. Экономическая оценка естественных ресурсов. М., 1972.- 230 с.
15. Оценка и регулирование качества окружающей природной среды // Учеб. пособие под ред. А.Ф. Порядина. - М.: НУМЦ Минприроды России, Изд. дом “Прибой”, 1996. -350с.
16. Реймерс Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды. - М.: Просвещение, 1992. -320с.
17. Романова Э.П., Куракова Л.И., Ермаков Ю.Г. Природные ресурсы мира, М.,1993.- 350 с.
- 18.Сергеев И.П. Экология и мониторинг природных ресурсов. - М: 1993.- 320 с.
- 19.Степановских А.С. Охрана окружающей среды. - Курган: Зауралье, 1999. – 210 с.
20. Сизов А.П. Мониторинг городских земель с элементами их охраны: Учебное пособие. - М., 2000. – 220 с.
21. Хорупская Т.А. Методы оценки экологической опасности. - М.: Контур, 1998. – 230 с.
22. Хрусталеv Ю.П. и др. Эколого-географический словарь-справочник. - Ростов-н/Д: СКНЦ ВШ, 2002. -231с.
23. Шабанов В.В. Введение в рациональное природопользование : учебное пособие : для студентов высших учебных заведений / В.В. Шабанов ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, Моск. гос. ун-т природообустройства. - М.: РИО МГУП, 2007. - 189 с.
24. Экология // Л.И. Цветкова, М.И. Алексеев, Б.П. Усанов и др. - М.: Из-дво. АСВ: СПб.: Химиздат.1999. -480с.

25. Конституция Российской Федерации.
26. Земельный кодекс Российской Федерации
27. Закон «О государственном земельном кадастре»
28. Закон РФ о недрах