

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ»
КАФЕДРА ПОЧВОВЕДЕНИЯ, ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.М. ДЖАМБУЛАТОВА»,
КАФЕДРА КАДАСТРОВ И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

2 часть

Учебное пособие

Направление подготовки: 05.06.01 – Науки о Земле
(*бакалавриат, магистратура, аспирантура*)

Москва – 2018

УДК 502/504 (504.06)

ББК 20.18

Рецензенты:

Хаустов Александр Петрович. - д.г.-м.н., профессор, профессор Кафедры прикладной экологии ФГАОУ ВО РУДН.

Лукьянова Татьяна Семеновна – д.г.н., профессор, заведующая Кафедрой физической географии ФГБОУ ВО МГОУ.

Подготовлено и рекомендовано к печати Кафедрой почвоведения, экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (протокол №10 от 07.05.2018 г.) и Кафедрой кадастров и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Дагестанский Государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова» (протокол № 9 от 18.05.2018 г.).

Утверждено к изданию методической комиссией факультета «Агротехнологии и землеустройства» ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова» (протокол № 9 от 25.05.2018 г.).

Геоэкологический мониторинг. 2 часть: Учебное пособие. – Москва, 2018. – 401 с.

В учебном пособии в 2 частях посвященному году экологии в России рассмотрены вопросы основных современных знаний в области геоэкологии и мониторинга окружающей среды. В 1 части рассмотрены основные вопросы по геоэкологии и геоэкологический мониторинг атмосферы, во 2 – геоэкологические вопросы водных ресурсов, земельных и других ресурсов, а также прилагаются вопросы для самоконтроля, глоссарий и специальная литература. Учебное пособие предназначено для бакалавров, студентов, магистров, аспирантов, изучающих геоэкологию и мониторинг окружающей среды, ученых и специалистов в области экологии, сельского хозяйства, землеустройства, кадастров и мониторинга земель, для всех, кто интересуется проблемой сохранения окружающей среды и выживания человечества, а также преподавателей средних и высших учебных заведений при разработке рабочих программ и компоновке лекционных курсов по геоэкологическому мониторингу. Она может быть интересна и более широкому кругу читателей

В учебном пособии (2 часть) содержится 64 таблиц и 127 рисунков.

В 2 частях учебного пособия всего содержится 83 таблицы и 259 рисунков.

ISBN 978-5-6040689-6-0

УДК502/504 (504.06)

ББК 20.18

©Государственный университет по землеустройству, 2018.

© Дагестанский ГАУ им. М.М. Джамбулатова, 2018.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| 7. МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ | 9 |
| 7.1. Водные ресурсы России | 9 |
| 7.2. Особенности государственного мониторинга водных объектов | 14 |
| 7.3. Водопользование | 21 |
| 7.3.1. влияние промышленных предприятий и сельского хозяйства на водную среду | 33 |
| 7.3.2. очистка сточных вод и ПДК | 41 |
| 8. ПОЧВЕННЫЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ.. | 64 |
| 8.1. Земельные ресурсы мира и их характеристика | 64 |
| 8.2. Земельные ресурсы России и их характеристика | 78 |
| 8.3. Деградация почв и земель в России | 88 |
| 8.4. Мелиоративные земли | 95 |
| 8.5. Загрязнение почвенного покрова | 104 |
| 8.6. Восстановление нарушенных территорий в Московской области | 120 |
| 8.7. Пути повышения эффективного использования сельскохозяйственных угодий на территории Северо-Кавказского-федерального округа | 136 |
| 8.8. Эффективное управление земельными ресурсами – основа продовольственной безопасности России | 145 |
| 8.9. Особенности государственного мониторинга земельных ресурсов и почвенного покрова | 156 |
| 8.9.1. основные методы наблюдений | 156 |
| 8.9.2. основные задачи мониторинга | 162 |
| 8.9.3. агропочвенный мониторинг | 178 |
| 8.9.4. дистанционный мониторинг с помощью беспилотных летательных аппаратов (БЛА) | 192 |
| 9. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСНОГО ФОНДА | 205 |
| 9.1. Лесной фонд планеты и его значение | 205 |
| 9.2. Осуществление лесомелиоративных программ по борьбе с опустыниванием в Турции | 219 |
| 9.3. Лесной фонд Российской федерации по целевому назначению | 226 |

| | |
|---|-----|
| 9.4. Лесам Подмосковья быть! | 242 |
| 9.5. Государственный мониторинг за состоянием лесов | 248 |
| 9.6. Принципы рационального использования лесных экосистем | 259 |
| 10. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ | 272 |
| 10.1. Международный союз охраны природы | 272 |
| 10.2. Особо охраняемые природные территории России | 286 |
| 11. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НЕДР | 298 |
| 11.1. Классификация недр | 298 |
| 11.2. Государственный геоэкологический мониторинг недр | 313 |
| 11.3. Государственный мониторинг состояния недр | 329 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 335 |
| ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ | 338 |
| ГЛОССАРИЙ | 351 |
| ЛИТЕРАТУРА | 391 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ | 398 |



ВВЕДЕНИЕ

Современное человечество, вооруженное техникой и использующее огромное количество энергии, является очень мощной силой, воздействующей на природу Земли. Если эти воздействия не учитывают природных законов и разрушают установившиеся за миллионы лет связи, возникают катастрофические последствия. Люди уже столкнулись с целым рядом проблем, вызванных их деятельностью, и обеспокоены тенденцией нарастания неустойчивости природных систем.

Проблемы экологии в России. Опираясь на мнения экспертов, было выявлено, что современная обстановка в области экологии становится с каждым годом всё более удручающей. Ухудшается состояние почв, загрязняются воды, опресняются моря, уменьшается количество зелёных насаждений, увеличивается уровень средней температуры, что приводит к таянию ледников, уменьшается защитный озоновый слой в атмосфере... Это далеко не окончательный перечень проблем современности, которые предстоит решить. Для поддержания состояния почв и очищения водоёмов, а также для устранения иных перечисленных выше проблем было решено провести экспертные действия продолжительностью в целый год. Благодаря данным мерам Правительство РФ намеревается в 2017 году, улучшить общую экологическую обстановку в стране, дабы не усугублять столь тревожные прогнозы экологов. Мероприятия, посвященные 2017 году экологии. На данный момент в России организовано более 13 тысяч особо охраняемых природных территорий, сокращённо ООПТ. Благодаря экспертной группе, которая будет учреждена в 2017 году, решено увеличить число ООПТ ещё на несколько сотен. В ходе планируемой программы проведутся около 168 предприятий, направленных на распространение информации о проблемах экологии. План мероприятий, включает в себя и организацию детских и юношеских фестивалей на данную тематику, а также иных просветительных действий. Создание всероссийского форума по ООПТ и решение проблем уменьшения количества млекопитающих также будет проводиться в течение всего 2017 года.

Одним из сторон рассматриваемого вопроса станет развитие заповедной системы в России. На данный момент на территории РФ существует 103 природных заповедника, которые в своей деятельности практикуют не только сохранение природного ландшафта и увеличения количества особей животного мира, но и поддержание популяций исчезающих видов, очищения природных источников воды, улучшение состояния состава воздуха. Главные цели экологических мероприятий в РФ Благодаря запланированным мероприятиям Правительство РФ намерено улучшить экологическую обстановку в стране, что непременно должно отразиться не только на общем состоянии здоровья данной территории, но и на отношении граждан к экологическим проблемам. Главным критерием продуктивного завершения поставленных целей станет сознательный подход и ответственное понимание всей остроты и важности поднимаемой проблемы экологии.

Экология в настоящее время приобретает огромное значение как наука, позволяющая найти пути выхода из возникающего кризиса. Только изучив существующие в природе закономерности, можно понять, каким образом организовать собственные отношения со средой обитания, по каким принципам развивать и использовать технический потенциал человечества. Современному специалисту в области электронных технологий необходимо уметь предвидеть последствия внедрения новых технологий, знать особенности поведения различных химических соединений при их попадании в окружающую среду, уметь оценивать антропогенное воздействие на биосферные процессы. свод основных современных знаний в области прикладной экологии.

Россия является одной из наиболее загрязненных в экологическом плане стран в мире. Этому способствуют в первую очередь техногенные факторы, такие как вырубка лесов, загрязнение водоемов, почвы и атмосферы отходами заводского производства.

Глобальные экологические проблемы актуальны для России. Следует признать, что страна является одной из самых загрязненных в мире. Это сказывается на качестве жизни и пагубно влияет на здоровье людей. Возникновение экологических проблем в России, как и в других странах, связано с интенсивным влиянием

человека на природу, которое приобрело опасный и агрессивный характер. **Самые распространенные проблемы экологии России:**

1. **Загрязнение воздуха.** Выбросы промышленных отходов ухудшают состояние атмосферы. Негативно для воздуха сгорание автомобильного топлива, а также сжигание угля, нефти, газа, древесины. Вредные частицы загрязняют озоновый слой и разрушают его. Попадая в атмосферу, они вызывают кислотные дожди, которые в свою очередь загрязняют землю и водоемы. Все эти факторы являются причиной онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний населения, а также вымирания животных. Еще загрязнение воздуха способствует изменению климата, глобальному потеплению и увеличению ультрафиолетового солнечного излучения;

2. **Вырубка лесов.** В стране процесс вырубки лесных массивов практически бесконтрольный, в ходе чего вырубаются сотни гектаров зеленой зоны. Наиболее изменилась экология на северо-западе страны, а также становится актуальной проблема обезлесенья Сибири. Многие лесные экосистемы изменяются для создания сельскохозяйственных угодий. Это приводит к вытеснению многих видов флоры и фауны из мест их обитания. Нарушается круговорот воды, климат становится более сухим и образуется парниковый эффект;

3. **Загрязнение вод и почвы.** Промышленные и бытовые отходы загрязняют поверхностные и подземные воды, а также почву. Ситуацию ухудшает то, что в стране слишком малое количество водочистительных сооружений, а большинство эксплуатируемого оборудования устарело. Также сельскохозяйственная техника и удобрения истощают грунты. Существует еще одна проблема – это загрязнения морей разлившимися нефтепродуктами. Ежегодно реки и озера загрязняют отходы химической промышленности. Все эти проблемы ведут к дефициту питьевой воды, поскольку многие источники непригодны даже для применения воды в технических целях. Также это способствует разрушению экосистем, вымирают некоторые виды животных, рыб и птиц;

4. **Бытовые отходы.** В среднем на каждого жителя России приходится 400 кг твердых бытовых отходов в год. Единственный выход – это переработка отходов (бумага, стекло). Предприятий, которые занимаются утилизацией или переработкой отходов действует в стране очень мало;

5. **Радиоактивное загрязнение.** На многих атомных станциях оборудование устарело и ситуация приближается к катастрофической, ведь в любой момент может случиться авария. Кроме того, недостаточно утилизируются радиоактивные отходы. Радиоактивное излучение опасных веществ вызывает мутацию и гибель клеток в организме человека, животного, растения. Загрязненные элементы попадают в организм вместе с водой, едой и воздухом, откладываются, и последствия облучения могут проявиться спустя время;

6. **Уничтожение заповедных зон и браконьерство.** Эта незаконная деятельность ведет к гибели как отдельных видов флоры и фауны, так и уничтожению экосистем в целом.

Данное учебное пособие раскрывает проблемы окружающей среды, в первую очередь России, и показывает пути их решения. Учебное пособие предназначено для бакалавров, студентов, магистров и аспирантов, изучающих экологию и мониторинг окружающей среды, а также преподавателей средних и высших учебных заведений при разработке рабочих программ и компоновке лекционных курсов по мониторингу окружающей среды, а также для всех, кто интересуется проблемой сохранения окружающей среды и выживания человечества.

Над разработкой учебного пособия активное участие принимали: Преподаватели ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»: Кафедра почвоведения, экологии и природопользования: **Вершинин Валентин Валентинович**, доктор экономических наук, профессор; **Шапвалов Дмитрий Анатольевич**, доктор технических наук, профессор; **Широкова Вера Александровна**, доктор географических наук, профессор; **Хуторова Алла Олеговна**, кандидат географических наук, доцент; **Гуров Анатолий Федорович**, кандидат географических наук, доцент. Кафедра экономика недвижимости: **Клюшин Павел Владимирович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор; **Савинова Светлана Викторовна**, кандидат географических наук, доцент. Преподаватели ФГБОУ ВО «Дагестанский Государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова»: Кафедра кадастров и ландшафтной архитектуры: **Мусаев Магомед Расулович**, доктор биологических наук, профессор; **Магомедова Аминат Ахмедовна**, кандидат сельскохозяйственных, доцент; **Мусаева Зарема Магомедовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.



7. МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

7.1. Водные ресурсы России

Вода — важнейшее химическое вещество на Земле. Она представляет собой основу жизни, среду ее возникновения на нашей планете и самый необходимый продукт потребления для человека. Масштабность и разнообразие форм антропогенного воздействия на водные экосистемы требуют совершенствования системы наблюдения за ними, оценки качества воды в водоемах и водотоках и выработки критериев оценки качества воды по видам водопользования и водопотребления.

Общая характеристика водных ресурсов. По данным ООН в Повестке дня третьего тысячелетия вода будет играть решающую роль. Если в 2000 г. дефицит пресной воды, включая сельскохозяйственные и промышленные нужды, оценивался в 230 млрд м³/год, то к 2025 г. этот дефицит на планете увеличится до 1,3-2,0 трлн м³/год. По общему объему ресурсов пресной воды Россия занимает лидирующее положение среди стран Европы. Распределение водных ресурсов в мире отличается значительным дисбалансом.

По запасам на Россию приходится более 20 % мировых ресурсов пресной воды (без учета ледников и подземных вод). Среди шести стран мира, обладающих наибольшим речным стоком (Бразилия, Россия, Канада, США, Китай, Индия) по абсолютной величине Россия занимает второе место в мире после Бразилии, по водообеспеченности на душу населения – третье (после Бразилии и Канады). В расчёте объёма пресной воды на одного жителя России приходится около 30 тыс. м³ речного стока в год. Это примерно в 5,5 раза больше среднемирового уровня, в 2,5 раза больше, чем в США и в 14 раз больше, чем в Китае. Статистические (вековые) запасы водных ресурсов на территории России, большая часть которых сосредоточена в озёрах (26,5 тыс. км³) и подземных (28,0 тыс. км³) водах, составляют в целом 88,9 тыс. км³/год. В ледниках сосредоточено 18 тыс. км³ льда, в котором законсервировано более 15 тыс. км³ статистических запасов воды (табл. 20).

По данным ООН к 2025 г. Россия вместе со Скандинавией, Южной Америкой и Канадой останутся регионами наиболее обеспеченными пресной водой – более 20 тыс. м³/год в расчете на душу

населения. Если принять все российские водные ресурсы за 100 %, то почти треть из них сосредоточена в озёрах (1 место в мире), четвертая часть – в болотах и пятая часть – в реках (табл. 21, 22).

Таблица 20. Суммарные водные ресурсы России [18]

| Ресурс | Статистический запас, км ³ | | Средний многолетний объём (возобновление), км ³ /год | |
|-----------------|---------------------------------------|------------|---|------------|
| | всего | % | всего | % |
| Подземные воды | 28000 | 31,5 | 787,5 | 7,3 |
| Озёра | 26500 | 29,8 | 530,0 | 4,9 |
| Подземный лёд | 15800 | 17,8 | — | — |
| Ледники | 15148 | 17,0 | 110,0 | 1,0 |
| Болота | 3000 | 3,4 | 1000,0 | 9,2 |
| Реки | 470 | 0,5 | 4875,5 | 45,1 |
| Почвенная влага | - | - | 3500,0 | 32,5 |
| Всего | 88918 | 100 | 10803 | 100 |

Таблица 21. Изменение запасов воды крупнейших озёр Российской Федерации [18]

| Озеро | Средний многолетний | | Запасы воды, км ³ | | |
|-----------|-----------------------|-----------------|------------------------------|-------------|-------------------|
| | воды, км ³ | уровень воды, м | на 01.01.17 | на 01.01.16 | годовое изменение |
| Байкал* | 23000,00 | 455,00 | | | + 5,05 |
| Ладожское | 911,00 | 5,10 | 900,60 | 888,70 | 12,00 |
| Онежское | 292,00 | 33,00 | 293,62 | 292,81 | 0,81 |
| Ханка | 18,30 | 68,90 | 20,18 | 22,22 | -0,04 |

*Примечание: *Изменение объёма вычислялось как произведение годового приращения уровня воды на среднюю многолетнюю площадь зеркала.*

**Таблица 22. Ресурсы речного стока России
по речным бассейнам [18]**

| Речной бассейн | Водные ресурсы, км ³ /год | | | Площадь бассейна, тыс. км ² |
|----------------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|--|
| | среднее многолетнее значение* | 2016 г. | отклонение от средне многолетнего, % | |
| Енисей | 635,0 | 535,6 | -15,7 | 2580 |
| Лена | 537,0 | 642,1 | 19,6 | 2490 |
| Обь | 405,0 | 460,4 | 13,2 | 2990 |
| Амур | 378,0 | 425,7 | 12,6 | 1855 |
| Волга | 238,0 | 264,6 | -11,2 | 1360 |
| Колыма | 131,0 | 135,8 | 3,7 | 647 |
| Печора | 129,0 | 129,9 | 0,7 | 322 |
| Северная Двина | 101,0 | 97,4 | -3,6 | 357 |
| Дон | 25,5 | 13,9 | -45,5 | 422 |
| Кубань | 13,9 | 12,9 | -7,2 | 57,9 |
| Терек | 10,5 | 10,6 | 1,0 | 43,2 |

*Примечание: *Рассчитаны за 1936-1980 гг.*

Однако на весь указанный объём пресной воды подвергается регулярному перераспределению. Определённая часть находится в статистическом (вековом) виде, который значительно замедляет круговорот (перемещение) пресной воды.

Возобновляемые водные ресурсы, оцениваемые объёмом годового стока рек, на территории России составляют 10 % мирового речного стока. Разведанные месторождения подземных вод располагают суммарными эксплуатационными запасами более чем в 30 км³/год (потенциальные эксплуатационные ресурсы подземных вод, относящихся к данной категории, превышают 300 км³/год).

Таким образом, суммарные возобновляемые ресурсы пресных вод России оцениваются в размере 10803 км³/год, основной объём которых приходится на долю речного стока (45 %) и почвенные во-

ды (33 %). За последние 15-20 лет в целом по России удельная водообеспеченность (на одного жителя) заметно увеличилась в том числе за счет уменьшения численности населения. Однако главный недостаток российских водных ресурсов – их неравномерное распределение на территории страны, несогласующееся с реальными потребностями в пресной воде – сохранился. Во многих регионах России имеются серьёзные проблемы с водообеспечением из-за указанного неравномерного распределения, очень большой их временной изменчивости (особенно в южных районах), высокой степени загрязнения (табл. 23).

Таблица 23. Ресурсы речного стока России по федеральным округам

| Федеральный округ | Водные ресурсы, км ³ /год | | | Площадь, тыс. км ² |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------|--|-------------------------------|
| | среднее многолетнее значение* | 2016 г. | отклонение от среднего многолетнего, % | |
| Дальневосточный | 1848,1 | 1999,1 | 8,2 | 6169,3 |
| Сибирский | 1321,1 | 1252,6 | -5,2 | 5145,0 |
| Северо-Западный | 607,4 | 604,0 | -0,6 | 1687,0 |
| Уральский | 597,3 | 867,8 | 15,2 | 1818,5 |
| Южный | 288,9 | 317,3 | 9,5 | 420,9 |
| Приволжский | 271,3 | 296,2 | 9,2 | 1037,0 |
| Центральный | 126,0 | 110,8 | -12,1 | 650,2 |
| Северо-Кавказский | 28,0 | 31,7 | 13,2 | 170,4 |
| Крымский | 1,0 | 1,3** | 30,0 | 27,0 |
| Российская Федерация | 4260,3 | 4441,0 | 4,2 | 17125,3 |

*Примечание: *Расчитаны за период 1930-1980 гг. для европейской и за 1936-1980 гг. – для азиатской территории. ** - за 2015 г.*

По величине местных водных ресурсов Южный и Дальневосточный федеральные округа России различаются почти в 30 раз, а по водообеспеченности населения примерно в 100 раз. Среди субъектов Российской Федерации наибольшие суммарные водные ре-

сурсы имеются в Красноярском крае и Республике Саха (Якутия) – соответственно 947 и 896 км³/год, наименьшие – в Республике Калмыкия, Белгородской, Курганской и Курской областях (соответственно 1,83; 2,72; 3,52 и 3,70 км³/год); ещё в 10 областях и республиках водные ресурсы не превышают 8 км³/год.

Возобновление пресных вод. Ежегодно возобновляемые водные ресурсы России составляют в среднем 4258,6 км³. В общем объеме водных ресурсов России доля годового речного стока составляет 55 %, из которых около 90 % приходится на водосборные бассейны Северного Ледовитого и Тихого океанов (рис. 132).



Рис. 132. Круговорот воды в природе

Бессточный внутренний бассейн Каспия занимает в России большую часть Европейской России. При этом в Каспийско-Азовском регионе, на который приходится лишь примерно 8 %, проживает порядка 80 % населения России и сосредоточена основная часть хозяйственной инфраструктуры.

По данным Росгидромета водные ресурсы России в 2015 г. составили 4647,9 км³, превысив среднее многолетнее значение на 9,1

%. Большая часть этого объёма – 4483,8 км³ – сформировалась в пределах России, и 164,1 км³ воды поступило с территорий сопредельных государств (рис. 133).

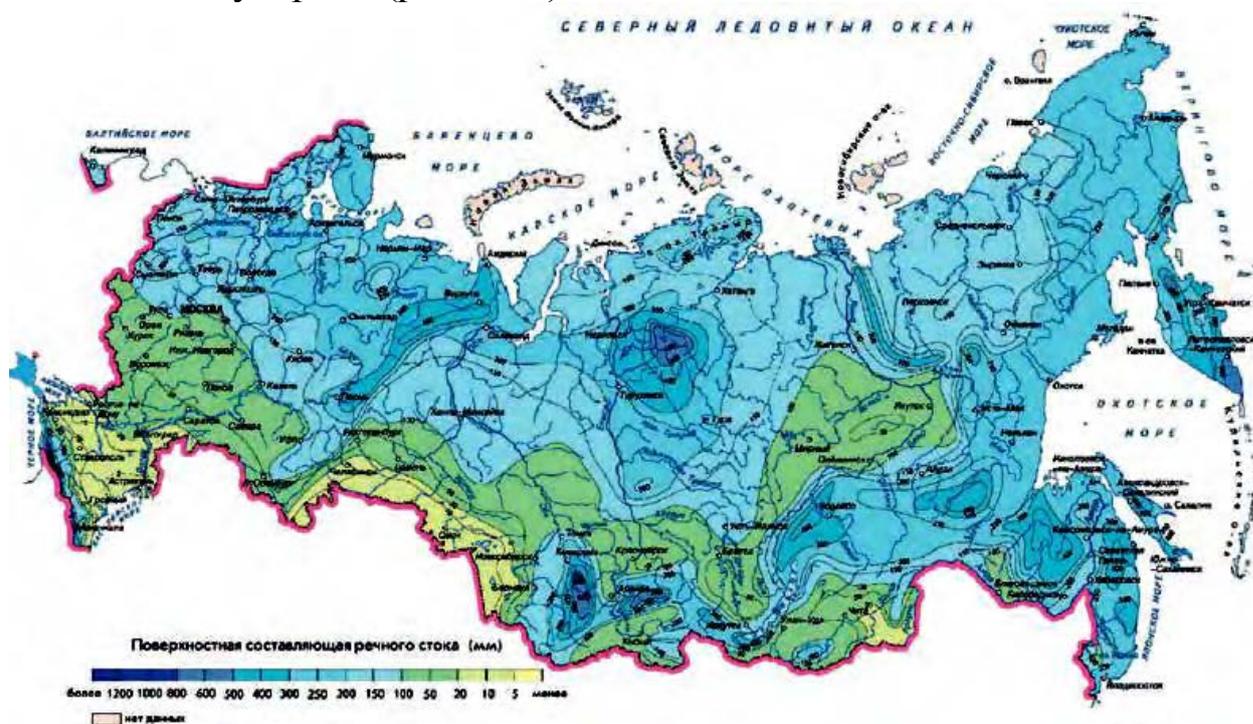


Рис. 133. Речной сток России, мм

Водность рек Северо-Западного, Северо-Кавказского и Дальневосточного федеральных округов была близка к норме. В Сибирском, Уральском и Крымском округах имела место повышенная водность, причём в Уральском и Крымском округах – она значительно превышала среднее многолетнее значение. В Приволжском округе водные ресурсы были ниже, а в Центральном и Южном – значительно ниже нормы.

7.2. Особенности государственного мониторинга водных объектов

В 1981 году странами Европы был создан нормативный документ «Единые критерии качества вод», в котором предложена система критериев, учитывающая основные аспекты проблемы охраны вод: экологический, экономический и социально-политический.

Краткая историческая справка. В 1931 г. Госплан СССР принял решение о составлении Водного кадастра СССР, объединяющего систематизированные сведения о режиме морей, рек, озёр, болот, ледников и подземных вод. В 1933 г. составление общего Водного

кадастра СССР было поручено Гидрометеорологическому комитету СССР и РСФСР.

Первый Водный кадастр СССР был подготовлен Государственным гидрологическим институтом под руководством Гидрометеорологического комитета Союза ССР и РСФСР в 1933-1940 гг. Он состоял из трёх серий, включающих районные справочники по водным ресурсам СССР, материалы по режиму рек, сведения об уровне воды, гидрологические ежегодные каталоги и справочники по морям СССР, гидрометеорологический кадастр и другую информацию на основе материалов наблюдений с 1875 по 1935 гг.

С 1936 г. начали выходить «Гидрологические ежегодники», содержащие сведения о гидрологическом режиме рек, водохранилищ и озёр, полученные гидрологическими постами и станциями (уровень и расходы воды, расходы взвешенных наносов, крупность взвешенных наносов и донных отложений, температура воды и толщина льда, химический анализ воды), а также справочные сведения о постах и станциях.

В 1960-1974 гг. проводилась разработка и выпуск нового Водного кадастра в виде справочников «Ресурсы поверхностных вод СССР», состоявших из трёх серий:

- *«Гидрологическая изученность»* – кадастровые данные по поверхностным водным объектам;
- *«Основные гидрологические характеристики»* – многолетние данные по поверхностным водным объектам;
- *«Водные ресурсы»* – обобщающая серия с фундаментальной характеристикой гидрологического и гидрохимического режима водных объектов, в т. ч. вопросы использования и качества вод.

В 1978 г. началось ведение по единой для СССР системе Государственного водного кадастра СССР, включающего данные учёта вод по количественным и качественным показателям, регистрации водопользований, а также данные учёта использования вод. Ведение кадастра было поручено Государственному комитету СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды, Министерству геологии СССР и Министерству мелиорации и водного хозяйства СССР. Материалы Государственного водного кадастра СССР были единственными официальными данными о водных ресурсах, обязательными для использования при решении всех задач гидрологического обеспечения хозяйственной деятельности (рис. 134).

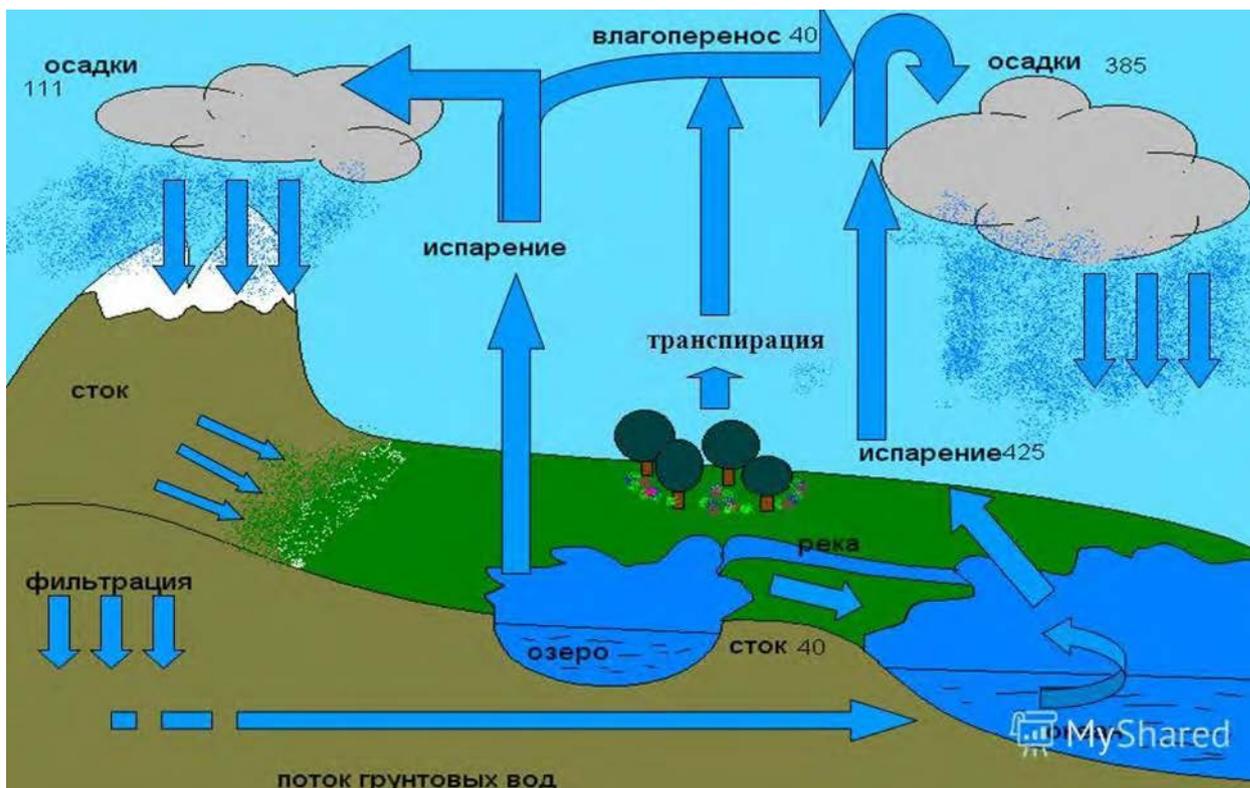


Рис. 134. Гидрологический цикл

В 1994 г. в целях обеспечения преемственности и непрерывности наблюдений за режимом водных объектов и оценки водных ресурсов России было принято решение о продолжении ведения по единой системе Государственного водного кадастра Российской Федерации. Ведение Кадастра было поручено Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Комитету Российской Федерации по водному хозяйству и Комитету Российской Федерации по геологии и использованию недр.

В 1996 г. ведение Кадастра было поручено Министерству природных ресурсов Российской Федерации и Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, а с 2006 г. – Федеральному агентству водных ресурсов с участием Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Федерального агентства по недропользованию.

С 2007 г. началось ведение Государственного водного реестра (Реестр создан согласно постановлению Правительства РФ № 253 от 28 апреля 2007 года, в последующей редакции Постановлений Правительства РФ от 22.04.2009 N 351, от 15.02.2011 N 78 и др.), в который были включены данные Государственного водного кадастра Российской Федерации.

Государственный водный реестр — систематизированный свод документированных сведений о водных объектах, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, физических и юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, об использовании водных объектов, о речных бассейнах и бассейновых округах.

Сведения, содержащиеся в реестре, относятся к государственным информационным ресурсам и носят открытый характер, за исключением информации, отнесенной законодательством Российской Федерации к категории ограниченного доступа.

Государственный водный реестр регистрирует договоры водопользования, решения о предоставлении водных объектов в пользование, перехода прав и обязанностей по договорам водопользования, а также прекращения договора водопользования. **Государственный водный реестр содержит разделы:**

- «Водные объекты и водные ресурсы»;
- «Водопользование»;
- «Инфраструктура на водных объектах».

Так в ГVK были включены все воды государственного фонда. К ним относятся:

- воды рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водоемов;
- подземные воды и ледники;
- внутренние моря;
- территориальное море (территориальные воды).

Инвентаризация поверхностных вод суши проводится в рамках Общегосударственной службы наблюдений и контроля состояния окружающей среды (ОГСНК). Например, **при проведении гидрохимических наблюдений водных объектов РФ должны соблюдаться следующие требования:**

- увязка перечня определяемым загрязняющих веществ (ЗВ) и количественных показателей загрязнения водоема со спецификой сточных вод, сбрасываемых в него водопотребителем;
- пространственная полнота охвата водоема сетью наблюдений, которые дают точную информацию о качестве забираемых водопользователем вод, а также об изменении ее качественных показателей в результате процесса водопользования;

- грамотное размещение пунктов наблюдений, включающее размещение всех водопользователей;
- постоянство и достаточная частота наблюдений.

Государственный мониторинг водных объектов (ГМВО) Согласно последней редакции «Водного кодекса РФ» от 03.06.2006 N 74-ФЗ, государственный мониторинг водных объектов представляет собой систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, собственности физических лиц, юридических лиц. Государственный мониторинг водных объектов представляет собой часть государственного мониторинга окружающей среды. ***Основными целями мониторинга являются:***

- своевременное выявление и прогнозирование развития негативных процессов, влияющих на качество воды в водных объектах и их состояние, разработка и реализация мер по предотвращению негативных последствий этих процессов;
- оценка эффективности осуществляемых мероприятий по охране водных объектов;
- информационное обеспечение управления в области использования и охраны водных объектов, в том числе в целях государственного контроля и надзора за использованием и охраной водных объектов.

Мониторинг водных ресурсов состоит из:

- мониторинга поверхностных водных объектов с учетом данных мониторинга, осуществляемого при проведении работ в области гидрометеорологии и смежных с ней областях;
- мониторинга состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохраных зон;
- мониторинга подземных вод с учетом данных государственного мониторинга состояния недр;
- наблюдений за водохозяйственными системами, в том числе за гидротехническими сооружениями, а также за объемом вод при водопотреблении и водоотведении.

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

На локальном уровне мониторинг водных объектов осуществ-

ляют водопользователи, которые ведут систематические наблюдения за водными объектами в порядке, определяемом территориальными органами Министерства природных ресурсов Российской Федерации, и представляют данные наблюдений в указанные органы в соответствии с водным законодательством Российской Федерации.

На территориальном уровне мониторинг водных объектов осуществляют территориальные органы Министерства природных ресурсов Российской Федерации и Федеральной служб России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды во взаимодействии с территориальными органами федеральных органов исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации ведение территориальных банков данных и передачу данных мониторинга на региональный (бассейновый) уровень.

На региональном (бассейновом) уровне мониторинг водных объектов осуществляют бассейновые водохозяйственные управления, региональные геологические центры и другие уполномоченные на то территориальные органы Министерства природных ресурсов Российской Федерации и территориальные управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

На региональном (бассейновом) уровне проводится обобщение, накопление, хранение, распространение информации, ведение региональных (бассейновых) банков данных по соответствующему региону (бассейну) и передача данных на федеральный уровень.

На федеральном уровне ведение мониторинга водных объектов обеспечивается Министерством природных ресурсов Российской Федерации и Федеральной службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. На федеральном уровне осуществляется обобщение данных мониторинга регионального (бассейнового) уровня, ведение банков данных, подготовка данных мониторинга водных объектов для государственных докладов и официальных публикаций, информационный обмен на межведомственном и международном уровнях в установленном порядке

На территории России практически все водоемы подвержены антропогенному влиянию. Качество воды в большинстве из них не отвечает нормативным требованиям. Многолетние наблюдения за динамикой качества поверхностных вод выявили тенденцию к росту их загрязненности. Ежегодно увеличивается число створов с

высоким уровнем загрязнения воды (более 10 ПДК) и количество случаев экстремально высокого загрязнения водных объектов (свыше 100 ПДК).

Водные ресурсы бассейнов крупнейших рек России (годовой сток рек по данным наблюдений) в 2015 г. в большинстве случаев значительно отличались как от средних многолетних значений, так и от значений, имевших место в 2014 г.

Особенности государственного экологического мониторинга в РФ в программе глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС) – ВОДА. В настоящее время в рамках проекта ООН создана ***глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС)***, частью которой является программа, посвященная водным проблемам – ГСМОС (Вода) – с центром в Канаде. В программе ***ГСМОС (Вода)*** активное участие принимают 4 специализированных учреждения ООН: Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Всемирная метеорологическая организация (ВМО) и Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО).

Задачами программы ГСМОС (Вода) являются следующие:

- мониторинг распространения и трансформации загрязняющих веществ в водной среде;
- оповещение о серьезном нарушении состояния водных объектов;
- напоминание правительствам о необходимости принятия мероприятий по охране, восстановлению и улучшению окружающей среды.

Программа ГСМОС (Вода) включает 7 основных пунктов:

- создание всемирной сети станций мониторинга;
- разработка единой методики отбора и анализа проб воды;
- осуществление контроля за точностью данных;
- использование современных систем хранения и распространения информации;
- организация повышения квалификации для специалистов;
- подготовка методических справочников;
- обеспечение необходимым оборудованием (в отдельных случаях).

В 1972 г. на базе станций гидрометеослужбы организована **Общегосударственная служба наблюдений и контроля состояния окружающей среды (ОГСНК)**, построенная по иерархическому принципу.

ОГСНК состоит из нескольких уровней:

- станций наблюдения, осуществляющих сбор данных, первичную обработку и обобщение данных;
- территориальных и региональных центров, осуществляющих обобщения, анализ материалов, составление местных прогнозов и оценку состояния окружающей среды по своей территории;
- Гидрометцентра России и других головных центров (НИИ).

В обработанном и систематизированном виде полученная информация представлена в кадастровых изданиях, таких, как «Ежегодные данные о составе и качестве поверхностных вод суши» (по гидрохимическим и гидробиологическим показателям).

Помимо ОГСНК Росгидромета (Комитета России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды) экологический мониторинг осуществляется целым рядом служб, министерств и ведомств, таких, как Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды (Госкомэкология России), Министерство природных ресурсов РФ, Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ, Департамент государственного санитарно-эпидемиологического надзора (Госсанэпиднадзор) при Министерстве здравоохранения РФ, Государственный комитет РФ по стандартизации и метрологии (Госстандарт РФ), Федеральная служба лесного хозяйства.

В 1993 г. было принято решение о создании **Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ)**, которая должна объединить возможности и усилия многочисленных служб для решения задач комплексного наблюдения, оценки и прогноза состояния среды в РФ.

7.3. Водопользование

Основная задача данного подраздела – раскрытие структуры и тенденций отдельных элементов водопользования, как на общегосударственном уровне, так и характеристика территориально-бассейновых особенностей отдельных регионов страны, а также отраслевых аспектов водопользования.

Общая характеристика водопользования в России. Общий забор воды из водных объектов в целом по России в последние годы имел вектор к снижению, хотя в отдельные годы эта тенденция ощутимо варьировала. На динамику забора воды оказывало и продолжает оказывать существенное влияние ряд факторов. В частности, в 2008 г., то есть в период, когда наметились кризисные тенденции в экономике, забор воды из водных объектов составил 80,3 млрд м³ (табл. 24).

Таблица 24. Динамика водоемкости (объема водозабора на единицу ВВП) в России* (по данным Росводресурсов) [18]

| Год | Общий забор воды из природных источников на все нужды, млн м ³ | ВВП, в текущих ценах, млн руб.** | Водозабор к ВВП, в текущих ценах, м ³ /тыс. руб. |
|------|---|----------------------------------|---|
| 2000 | 85 940,4 | 7 305 600,0** | 11,76 |
| 2005 | 79 472,5 | 21 609 800,0 | 3,68 |
| 2006 | 79 273,5 | 26 917 200,0 | 2,95 |
| 2007 | 79 985,3 | 33 247 500,0 | 2,41 |
| 2008 | 80 272,3 | 41 276 800,0 | 1,94 |
| 2009 | 75 401,0 | 38 807 200,0 | 1,94 |
| 2010 | 78 955,5 | 46 308 500,0** | 1,70 |
| 2011 | 75 220,5 | 59 698 000,0 | 1,26 |
| 2012 | 72 052,6 | 66 927 000,0 | 1,08 |
| 2013 | 69 924,7 | 7 1017 000,0 | 0,98 |
| 2014 | 70 806,8 | 77 945 000,0 | 0,91 |
| 2015 | 68614,24 | 80 804 000,0 | 0,85 |
| 2016 | 69 498,54 | 869 346 000*** | 0,80*** |

Примечание: * В 2014 -2015 гг. с учетом Крымского ФО.
 ** Данные за 2000 г. и 2010 г. не вполне сопоставимы с данными за последующие годы. *** Предварительные оценки.

При анализе и использовании сведений целесообразно учитывать, что при получении данных, характеризующих динамику водоемкости в постоянных ценах, необходимо использовать соответ-

ствующие значения ВВП. В частности, валовой внутренний продукт Российской Федерации в ценах на 2008 г. составил: в 2005 г. – 33410,5 млрд руб.; 2006 г. – 36134,6; 2007 г. – 39218,7; 2008 г. – 41276,8; 2009 г. – 38048,6; 2010 г. – 39762,2; 2011 г. – 41457,8 млрд руб. Начиная с 2011 г., указанные расчеты целесообразно было проводить в ценах 2011 г. В частности, ВВП страны в 2011 г. в ценах этого года равнялся 59698,1 млрд руб., в 2012 г. – 61798,3; в 2013 г. – 62588,9; в 2014 г. – 63046,8, в 2015 г. – 61263,6 млрд руб. и в 2016 г. – 61125,9 млрд руб. (предварительная оценка). Если осуществить соответствующие расчеты в сопоставимых ценах, то приведенные в таблице 24 удельные значения составят в ценах 2008 г.: в 2000 г. – 3,47 м³ /тыс. руб., в 2005 г. – 2,38; в 2008 г. – 1,94; в 2010 г. – 2,05; в 2011 г. – 1,81 м³ /тыс. руб. В ценах 2011 г. рассматриваемый удельный показатель был на уровне: в 2011 г. – 1,26 м³ /тыс. руб., в 2012 г. – 1,17, в 2013 г. – 1,12, в 2014 г. – 1,12, 2015 г. – 1,12 и в 2016 г. – 1,14 м³ /тыс. руб. Иначе говоря, за три последние года данный показатель несколько возрос.

Проводя дальнейший структурный и динамический анализ, целесообразно иметь в виду, что далеко не вся забранная из водных объектов вода фактически и непосредственно используется на объектах, осуществивших данное изъятие. Имеет место забор воды в целях ее дальнейшего перераспределения с использованием каналов и водоводов, откачка из подземных горизонтов (водоотлив) и т.д. Доля водозабора для использования на различные цели (вкл. морскую и некоторые другие не пресные виды воды) от общего забора водных ресурсов из природных объектов в 2000 г. находилась на уровне 88 %, в 2005 г. она составляла 87 %, как и в 2007-2008 гг. В 2010 г. это отношение оказалось равным 88 %, а в 2011, 2012 и 2013 гг. составило соответственно 88 %, 89 % и 87 %. В 2014 г. эта цифра вновь возросла почти до 89 %; в 2015 г. и в 2016 г. данный уровень сохранился.

Таким образом, приведенное соотношение уже длительный период имеет стабильный характер. В этой связи при территориальном анализе водопользования следует иметь в виду перераспределение воды как на отдаленные расстояния по каналам (например, из р. Кубань в Республику Калмыкия), так и по каналам и водоводам в смежных регионах (в частности, из Тверской обл. и из Московской обл. в г. Москву). В результате этого перераспределения воды фактическое водопотребление в отдельных субъектах Российской Фе-

дерации может значительно отличаться от величины водозабора, произведенного на данной территории.

Водопользование в России осуществляется в подавляющей степени за счет забора пресной воды. В 2010 г. ее изъятие из водных объектов составило 72,7 млрд м³; в 2011 г. – 68,7; в 2012 г. – 66,3; в 2013 г. – 65,1; в 2014 г. – 64,8; в 2015 г. – 62,2 и в 2016 г. – 63,0 млрд м³. Таким образом, прослеживается явная тенденция к снижению рассматриваемого показателя, за исключением последнего года. При этом на долю поверхностных водных объектов, без учета изъятия морской и иной не пресной воды, пришлось в 2010 г. 63,3 млрд м³, подземных горизонтов – 9,4 млрд м³ соответствующего водозабора. В 2011 г. данное соотношение было на уровне соответственно 59,5 млрд м³ и почти 9,2 млрд м³; в 2012 г. – 57,2 и 9,1; в 2013 г. – 56,2 и 8,9 и в 2014 г. – 55,1 и 9,8; в 2015 г. – 52,2 и 10,0; в 2016 г. – 52,3 и 10,7 млрд м³ водозабора. Иначе говоря, общее снижение изъятия пресной воды из водных источников происходило за счет уменьшения ее забора из поверхностных источников. Если сравнить приведенную информацию с официальными данными Статистического бюро Европейских сообществ (Евростата), характеризующих водопользование в отдельных странах Европы в части пресной воды, то обращают внимание следующие факты.

Во-первых, очевидно, что в абсолютном выражении величина водозабора в России значительно превосходит забор воды в странах Европы. Во-вторых, результаты проведенных расчетов свидетельствуют об отсутствии в весьма большом числе случаев жесткой зависимости между темпами экономического развития государства и динамикой водозабора как в нашей стране, так и в других государствах. Например, в России за период 2001-2016 гг., валовой внутренний продукт (ВВП) в постоянных ценах примерно на 70 % при сокращении общего водозабора почти на 20 %. (В 2016 г. произошел небольшой рост забора воды – на 1,3 % – при снижении ВВП на 0,2 %). По другим государствам во многих случаях складывается примерно аналогичная ситуация, хотя порой имеются отклонения разнообразного характера. В частности, в Румынии в 2001-2014 гг. при увеличении ВВП примерно в 1,7 раза величина водопользования снизилась примерно на 40 %; в Польше – соответственно в 1,6 раза и приблизительно на 5 %. В Нидерландах в 2002-2012 гг. рост ВВП на 10 % сопровождался увеличением водозабора на 20 %. В Болгарии в 2001-2013 гг. ВВП возрос примерно в 1,5 раза при сни-

жении водозабора на 10 %. В Швеции в 2001-2010 гг. отмечено увеличение ВВП более чем на 20 % при незначительном сокращении забора воды за эти годы. Во Франции увеличение ВВП в 2001-2012 гг. на 14 % сопровождалось уменьшением водозабора на 10%.

Характерно, что водоемкость ВВП России и США в 2005 г. была почти одинакова. В 2010 г. (за который имеются последние данные по использованию воды в США) и в последующий период, включая 2015-2016 гг., по оценке водоемкость США ощутимо превзошла российский уровень.

В-третьих, как в нашей стране, так и в подавляющем большинстве европейских государств, прослеживается тенденция к снижению забора пресной воды. Однако параметры данного сокращения значительно отличаются по конкретным странам, а также ощутимо варьируют в отдельные годы. В-четвертых, в Российской Федерации доля подземных вод в общем ежегодном заборе пресной воды находилась в последние годы на уровне 12-14 %. Во многих странах Европы указанная доля составляет аналогичную или достаточно близкую к российской величину: в Германии, Бельгии, Испании, Франции, Швеции и др. (11-19 %). Одновременно в Румынии она ощутимо меньше (порядка 9 %), а в Швейцарии и Словакии – гораздо больше (50-57 %) российского уровня. В Дании 98-99 % забора пресной воды приходится на подземные источники. В-пятых, анализ относительного показателя – объема водозабора в расчете на 1 человека – свидетельствует, что российская величина находится примерно в середине ряда по всем приведенным государствам, учетом значительной вариации.

В кризисном 2009 г., когда ВВП сократился почти на 8 %, водозабор упал до 75,4 млрд м³, или на 6 %. В 2010 г., в котором рост ВВП равнялся 4 %, данный объем вновь возрос и достиг 79,0 млрд м³, т.е. увеличился за год на 5 %. В последующие три года рассматриваемый показатель снизился до 77,6 млрд м³ (2011 г.), 72,1 млрд м³ (2012 г.) и 69,9 млрд м³ (2013 г.), или почти на 5 %, 4 % и на 3 % к предыдущим годам соответственно. Рост физического объема ВВП страны в эти годы был на уровне 4 %, 3 % и 1,3 %.

В 2014 г. водозабор составил 70,8 млрд м³ с учетом Крымского федерального округа и около 70,4 млрд м³ без этого округа. Таким образом, по сравнению с 2013 г. произошел рост данного показателя почти на 1,3 % (без учета Крымского ФО). Увеличение ВВП страны в сопоставимых ценах за рассматриваемый период состави-

ло примерно 0,6 %. В 2015 г. показатель забора воды из водных объектов продолжил снижение: соответствующая величина оказалась на уровне 68,6 млрд м³, что на 3 % ниже уровня предыдущего года. По предварительным оценкам Росстата ВВП в 2015 г. уменьшился примерно на 3-4 % (рис. 135).

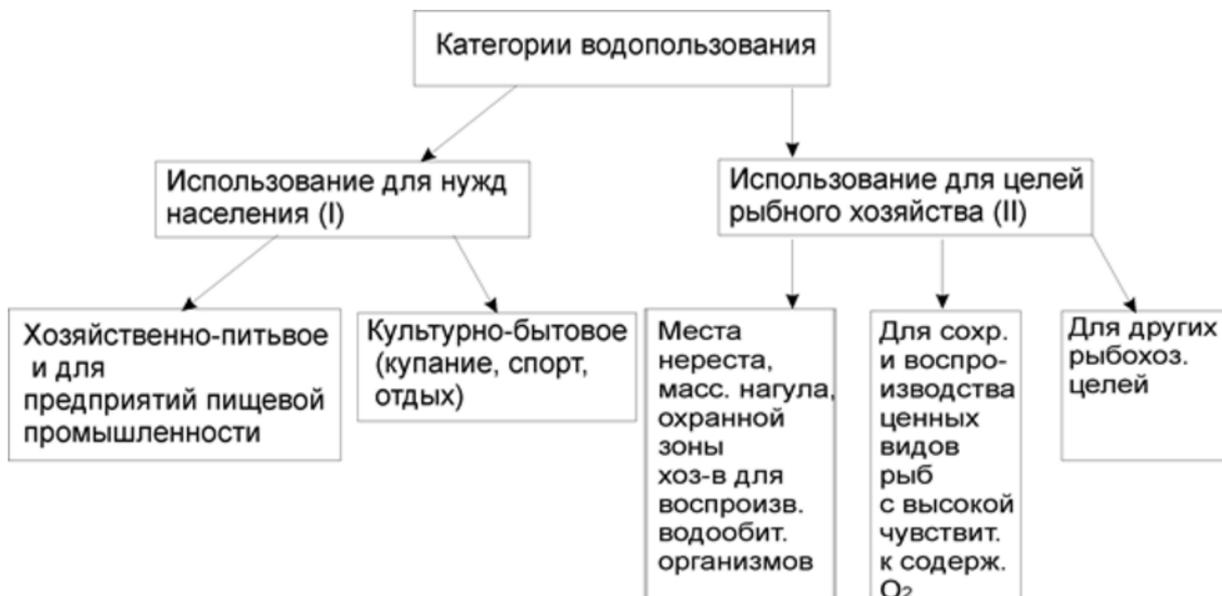


Рис. 135. Категории водопользования

Динамика общего водозабора в более длительной ретроспективе, то есть, начиная с 2000 г., имела неравномерный характер и в целом за последние пятнадцать лет объем водозабора уменьшился на 20 % (17,3 млрд м³). При этом за пятилетку 2001-2005 гг. оно составило 6,5 млрд м³, за 2006-2010 гг. оказалось незначительным – всего 0,5 млрд м³, а за 2011-2015 гг. произошло повторное, весьма существенное уменьшение водозабора – в целом на 10,4 млрд м³ по сравнению с 2010 г.

Использование забранной свежей воды на все нужды (т.е. прямоточное водопотребление, вкл. использование не пресной воды) в 2010 г. в Российской Федерации было на уровне 59,45 млрд м³ против 57,7 млрд м³ в 2009 г. В 2011 г. этот показатель оказался почти равным объему предыдущего года (59,5 млрд м³), в 2012 г. – снизился (составил 56,9), в 2013 г. – дополнительно уменьшился (53,6), в 2014 г. – вновь возрос (почти до 56 млрд м³ с учетом и 55,7 млрд м³ без учета Крымского федерального округа). В 2015 г. его величина равнялась 54,6 млрд м³, что на 2,5 % меньше, чем в предыдущем году, а в 2016 г. этот объем возрос до 54,7 млрд м³, или на 0,2 % больше, чем в 2015 г. Как можно заметить из приведенных цифр,

динамика забора воды из водных объектов по целому ряду причин далеко не всегда полностью прямо пропорциональна изменениям его использования. Например, в 2015 г. водозабор уменьшился по сравнению с 2014 г. на 2,8 %, а использование воды сократилось на 2,5 %. В 2016 г. по сравнению с 2015 г. первый показатель увеличился на 1,3 %, а второй – только на 0,2 %.

В 2010 г. по сравнению с 2009 г. объем прямого водопотребления на производственные нужды увеличился более чем на 4 %. В 2011 г. по сравнению с 2010 г. было отмечено сокращение этого показателя на 1,6 %, а в 2012 г. по сравнению с предыдущим годом уменьшение составило 5,4 %. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. указанное снижение равнялось 7,2 %; в 2014 г. по сравнению с 2013 г. произошло увеличение на 2,9 % с учетом и на 2,6 % без учета КФО. В 2015 г. рассматриваемый индикатор снова уменьшился: его величина оказалась равной 31,4 млрд м³, что на 2,5 % ниже уровня 2014 г. В 2016 г. уменьшение продолжилось: соответствующий объем составил 31,1 млрд м³, что на 1,1 % меньше, чем в предыдущем году. Снижение потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды по сравнению с предыдущими периодами было отмечено как в 2010 г., так и в 2011 г. В частности, в 2011 г. по сравнению с предыдущим годом это снижение составляло около 0,2 млрд м³, или на 1,7 %; в 2012 г. по сравнению с 2011 г. – на 0,4 млрд м³, или почти на 4 %; в 2013 г. по сравнению с 2012 г. – на 0,36 млрд м³, или также на 4 %. В 2014 г. по сравнению с предыдущим годом рассматриваемое сокращение было на уровне 0,16 млрд м³ и около 2 % (с учетом КФО) и 0,29 млрд м³ и свыше 3 % (без учета КФО). В 2015 г. приведенный объем составил 8,2 млрд м³ – это примерно на 0,3 млрд м³, или на 3,3 % меньше, чем в 2014 г., а в 2016 г. – 7,8 млрд м³, или 4,4 % меньше.

На нужды орошения – основного водопотребителя в сельском хозяйстве – в 2010 г. было использовано почти 7,9 млрд м³, 2011 г. – 7,8; 2012 г. – 7,4; 2013 г. – 6,6 млрд м³. В 2014 г. соответствующий показатель ощутимо возрос и оказался на уровне 7,14 и 7,12 млрд м³ (соответственно с КФО и без этого округа), а в 2015 г. он снова уменьшился до 6,78 млрд м³. В 2016 г. рассматриваемая величина оказалась на уровне 6,71 млрд м³ (на 1,1 % ниже уровня 2015 г.).

Таким образом, ситуация 2016 г. имеет несколько парадоксальный характер: при небольшом увеличении водозабора сократилось потребление воды по главному виду водопользования в сельскохо-

зяйственной отрасли. Что касается расхода воды в оборотных и повторных (последовательных) системах, то ее динамика характеризовалась следующими данными: в 2010 г. – 140,7 млрд м³; в 2011 г. – 141,6, в 2012 г. – 142,3 и в 2013 г. – 138,5 млрд м³. В 2014 г. этот показатель снизился до 136,5 млрд м³ и 136,4 млрд м³, соответственно, с учетом и без учета Крымского федерального округа; в 2015 г. он повысился до 138,8, а в 2016 г. сократился до 137,9 млрд м³. Характерно, что увеличение оборотного и повторного (последовательного) водопотребления за последние шестнадцать лет – то есть с 2000 г. по 2016 г. – произошло на 3,3 % против одновременного снижения на 19,9 % прямоточного использования воды на производственные нужды.

Судя по всему, определенное воздействие на указанное соотношение оказало взимание водного налога или платежей за водопользование, а также платежей за негативное воздействие на водные объекты. Вместе с тем, динамика объема оборотного и повторного (последовательного) водоснабжения не имело четко выраженного тренда и устойчиво растущего ощутимо, то есть колебалась в отдельные периоды. Доля оборотного (повторно-последовательного) использования воды в валовом водопотреблении на производственные нужды в 2000 г. была на уровне 77 %; в 2010 г. – свыше 79 %, в 2011 г. – 80 %. В 2012 г. данный показатель повысился до 81 %, в 2013 г. возрос почти до 81,5 %, в 2014 г. снизился до 80,8 %, а в 2015 г. вновь возрос до 81,5 %. В 2016 г. этот показатель сохранился практически на уровне предыдущего года. Иначе говоря, в данном случае имеют место позитивные, правда, медленные и варьирующие изменения по этому важному водосберегающему и водоохранному индикатору.

Сохранение абсолютных и относительных высоких уровней оборотного и повторно-последовательного водопотребления в определенной степени компенсировало падение прямоточного водопользования и, следовательно, в известной степени обеспечивало пользователей необходимым минимумом воды. Данное явление наблюдалось в 90-х гг., в 2001-2007 гг., в 2008-2010 гг., в 2011-2012 гг. и в 2014-2015 гг. то есть как в периоды экономического подъема, так и такого же спада, в том числе по причинам внешнеэкономических санкций и иных факторов. В 2016 г. оборотное и повторно-последовательное водоснабжение сократилось по сравнению с

предыдущим годом на 0,7 %, а прямоточное использование свежей воды на производственные нужды уменьшилось на 1,1 %.

Особенностью водопотребления в России является незначительный забор воды из природных водных объектов, не более 3 % речного стока. В то же время в ряде регионов наблюдается острый дефицит в водных ресурсах, обусловленный их неравномерным распределением по территории. На европейскую часть России, где сосредоточено около 80 % населения и промышленного потенциала, приходится 8 % водных ресурсов. **Структура водопотребления характеризуется следующим образом:**

- производственные нужды – 58,9 %;
- хозяйственно-питьевые нужды – 21,0 %;
- орошение – 13,0 %
- сельскохозяйственное водоснабжение – 1,6 %;
- прочие нужды – 5,5 % (рис. 136).

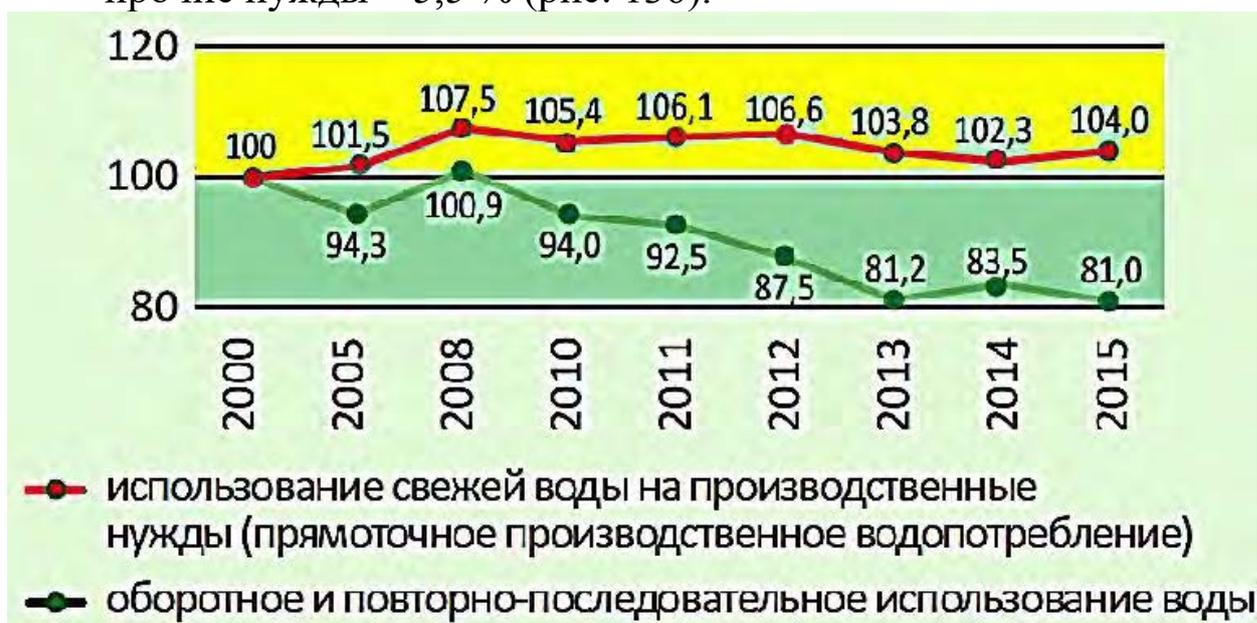


Рис. 136. Динамика использования свежей воды и оборотного, и повторно-последовательного водоснабжения в России, в % к 2000 г. [18]

В настоящее время из-за загрязнения или засорения около 70 % рек и озер России утратили свои качества как источники питьевого водоснабжения, в результате около половины населения потребляет загрязненную недоброкачественную воду (табл. 26, 27).

Таблица 26. Сброс загрязняющих веществ
(по данным Росводресурсов) [17]

| Загрязняющие вещества | 2005 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. |
|--|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Сухой остаток, т | 10180120 | 9479641 | 8469109 | 778927 | 6932000 | 6629978 | 7707645 |
| Хлориды (Cl ⁻), т | 6657290 | 5662450 | 5399869 | 5593374 | 5724727 | 6705580 | 5570242 |
| Железо (Fe ²⁺ , Fe ³⁺) (все растворимые в воде формы), кг | 5612780 | 6482805 | 5087402 | 5250252 | 3244812 | 2975091 | 2560476 |
| Сульфат анион (сульфаты) (SO ₄) | 2218150 | 1915401 | 1915501 | 1987490 | 1814094 | 1760731 | 1855429 |
| Нитрит анион (NO ⁻³) | 374687 | 366434 | 409939 | 434209 | 437872 | 424610 | 421182 |
| Кальций (Ca ²⁺), т | 389210 | 215610 | 358404 | 364592 | 402293 | 377019 | 336823 |
| Натрий (Na ⁺) | 207260 | 304151 | 375688 | 363615 | 374558 | 352615 | 401903 |
| ХПК, т | 227969 | 309882 | 334390 | 313184 | 315405 | 323266 | 316606 |
| Взвешенные вещества, т | 359410 | 275725 | 245539 | 213233 | 215573 | 200330 | 190366 |
| БПК полный, т | 304260 | 198219 | 187001 | 179383 | 158486 | ... | 148131 |
| Бор (по B ⁺³), кг | 327330 | 106162 | 134331 | 122652 | 102883 | 101429 | 99202 |
| Азот аммонийный, т | 68988 | 297218 | 177600 | 66086 | 93543 | 104822 | 67769 |
| Фосфаты (по P), т | ... | 228257 | 33385 | 35446 | 25042 | 26018 | 23569 |
| Магний (Mg) (все растворимые в воде формы), т | 397 | 37440 | 38630 | 33867 | 34835 | 35293 | 35576 |
| Калий (K ⁺), т | 71510 | 30126 | 26608 | 32387 | 36979 | 53850 | 64861 |
| Азот общий, т | 34475 | 36452 | 34195 | 32031 | 35864 | 27745 | 25496 |

| | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Лигнин сульфатный, т | 23240 | 11945 | 11130 | 30756 | 11722 | 11395 | 10554 |
| Нитрит-анион (NO ⁻²), т | 7696 | 6537 | 6370 | 7025 | 5817 | 6678 | 6047 |
| Лингосульфат аммония, т | 3070 | 7864 | 7416 | 3167 | 3561 | 3189 | 3181 |
| Мочевина (карбамид), т | ... | 4318 | 4076 | 3770 | 6339 | 4965 | 5537 |
| Жиры/масла (природного происхождения), т | 8079 | 4098 | 3399 | 2862 | 2761 | 2168 | 2050 |
| Фтор(F ⁻), т | 2622 | 2505 | 2389 | 2498 | 2259 | 2409 | 2206 |
| Нефть и нефтепродукты, т | 3650 | 2638 | 2476 | 2140 | 2292 | 2044 | 2023 |
| ОП-10, СПАВ, смесь моно- и диалхилфемоловых эфиров полиэтиленгликоля, т | ... | 1841 | 1731 | 1634 | 1517 | 1359 | 1390 |
| Бензол, кг | 40 | 761 | 1635 | 1306 | 656 | 84 | 91 |
| Фенол, кг | 42910 | 27991 | 24496 | 22371 | 20210 | 17651 | 16110 |
| Формальдегид, кг | 188900 | 105760 | 91108 | 85721 | 89697 | 82180 | 82316 |
| Никель (Ni ²⁺), кг | 86880 | 37364 | 35874 | 35125 | 34031 | 30940 | 28159 |
| Марганец (Mn ²⁺), кг | 290190 | 525308 | 535882 | 509885 | 389604 | 375689 | 327322 |
| Медь (Cu ²⁺), кг | 82900 | 73875 | 63874 | 57374 | 37396 | 51113 | 48173 |
| Цинк(Zn ²⁺), кг | 442670 | 588679 | 597379 | 546677 | 426279 | 404135 | 411080 |

**Таблица 27. Экстремально-высокое и высокое загрязнение
поверхностных вод Российской Федерации в 2016 г.
(по данным Росгидромета) [18]**

| Бассейн реки | Число случаев | | | Субъект Российской Федерации |
|--------------|---------------|------------|-------------|--|
| | ВЗ | ЭВЗ | сумма | |
| Волга | 916 | 72 | 988 | Кировская, Московская, Нижегородская, Рязанская, Самарская, Свердловская, Тамбовская, Тульская, Челябинская области; Пермский край, Удмуртская республика. |
| Обь | 563 | 246 | 809 | Курганская, Новосибирская, Омская, Свердловская, Тюменская, Челябинская области; Ямало-Ненецкий авт. округ. |
| Амур | 271 | 101 | 372 | Амурская область Приморский и Хабаровский края. |
| Ангара | 66 | 21 | 87 | Иркутская область. |
| Сев. Двина | 37 | 37 | 74 | Вологодская область. |
| Урал | 52 | 9 | 61 | Оренбургская, Челябинская области. |
| Днепр | 13 | 38 | 51 | Смоленская область. |
| Енисей | 46 | 2 | 48 | Иркутская область, Красноярский край. |
| Терек | 44 | | 44 | Республика Сев. Осетия – Алания. |
| Дон | 20 | | 20 | Белгородская область. |
| Колыма | 15 | 2 | 17 | Магаданская область. |
| Лена | 14 | 1 | 15 | Иркутская область |
| Прочие | 295 | 109 | 404 | Ленинградская Мурманская, Новосибирская области, Приморский край. |
| Итого | 2352 | 638 | 2990 | |

Из-за спада производства в настоящее время уменьшился сброс вредных веществ в водоемы, но загрязнению вод во многом способствуют массовая застройка водоохраных зон, распашка их под огороды, смыв почвы вследствие эрозии. Увеличилась и рекреационная нагрузка на берега водоемов. На берегах морей, рек, озер и водохранилищ расположено 62 % санаториев, 75 % туристических баз, 80 % пансионатов и домов отдыха. Заметной стала тенденция застройки водоохраных зон частными коттеджами и пансионатами.

Анализ мирового водохозяйственного баланса свидетельствует, что на все виды водопользования тратится 2200 км³ воды в год. Ежегодно на разбавление сточных вод расходуется почти 20 % полного мирового речного стока. После разбавления 1 м³ очищенной сточной воды качество 10 м³ речной воды резко ухудшается, а после разбавления неочищенной сточной воды количество непригодной для потребления речной воды увеличивается в 5 раз. При

этом общее количество пресной воды не уменьшается, но ее качество резко падает.

По степени использования водных ресурсов многие страны Европы перешагнули 50 % рубеж. Бельгия использует почти 100 % водных ресурсов, Болгария – 65 %, Германия – 50 %, Украина – 56 %. Только Швейцария, Швеция и Норвегия приближаются к России по сохранности поверхностных водных ресурсов. Вместе с тем в странах Европы от 80 % до 100 % населения снабжается водой из централизованных источников водоснабжения, тогда как в России только две трети населения получают такую воду.

7.3.1. влияние промышленных предприятий и сельского хозяйства на водную среду

Предприятия энергетики. Взаимодействие энергетических предприятий с окружающей средой происходит на всех стадиях добычи и использования топлива, переработки и передачи энергии. В составе загрязнителей – взвешенные вещества, нефтепродукты, хлориды, сульфаты, соединения тяжёлых металлов, сероводород, формальдегид и др. Для примера, топливная энергетика базируется на Конаковской ГРЭС (удельный вес – 50 %), Калининской ТЭС, ТЭЦ в Твери, Бежецке, Вышнем Волочке, Ржеве и др. Кроме того, осуществлен пуск четырёх энергоблоков на Калининской АЭС (удельный вес – 47 %).

Основными потребителями воды на ТЭС и АЭС являются конденсаторы турбин. Расход воды зависит от параметров пара и от системы технического водоснабжения. По некоторым оценкам в перспективе будет затрачиваться воды на охлаждение конденсаторов: на ТЭС – 120 кг/(кВт*ч), на АЭС – 220 кг/(кВт*ч). Большие удельные расходы пара на АЭС определяют и большие удельные расходы воды.

При промывке поверхностей агрегатов образуются разбавленные растворы соляной кислоты, едкого натра, аммиака, солей аммония, железа и других веществ. Кроме того, сбросы охлаждающей воды ядерных энергетических установок АЭС не исключают поступления радионуклидов в водную среду.

Основным фактором воздействия на гидросферу являются выбросы теплоты, следствиями которых могут быть: постоянное или временное повышение температуры в водоёме; изменение условий ледостава, зимнего гидрологического режима; изменение

условий паводков; нарушение кислородного баланса; изменение распределения осадков, испарений, туманов, и как следствие, нарушение микроклимата территории.

ГЭС также оказывают существенное влияние на природную среду, которое проявляется как в период строительства, так и при их эксплуатации. Сооружение плотин приводит к затоплению значительной территории (лесных массивов и сельскохозяйственных земель, жилых посёлков, инфраструктуры, месторождений полезных ископаемых) и влияет на рельеф побережья, особенно при строительстве их на равнинных реках. Затопление территории и изменение гидрологического режима вызывает изменения гидрохимического и гидробиологического режимов.

Существенно меняется ледовый режим водных масс: сроки ледостава, толщина ледяного покрова. При интенсивном испарении с поверхности водохранилищ возможно нарушение микроклимата территории: повышение влажности воздуха, образование туманов, усиление ветра. Глубинная холодная вода, поступающая в нижний бьеф, может угнетать теплолюбивые растения и микроорганизмы и приводить к изменению видового состава ихтиофауны.

Застойный режим, сбросы сточных вод, заболачивание, накопление тяжёлых металлов в донных отложениях превращает водохранилища в источник ***вторичного*** загрязнения рек. Так, например, гниение некоторых компонентов донных отложений может привести к выделению сероводорода.

Машиностроительный комплекс. На машиностроительных предприятиях имеется ряд производств с высоким уровнем загрязнения водной среды:

- внутризаводское энергетическое производство и другие процессы, связанные со сжиганием топлива;
- литейное производство;
- металлообработка конструкций и отдельных деталей;
- сварочное производство;
- гальваническое производство;
- лакокрасочное производство.

По уровню загрязнения окружающей среды районы гальванических и красильных цехов сопоставимы с химической промышленностью; литейное производство сравнимо с металлургией; территории заводских котельных – с районами ТЭС.

Гальваническое производство – один из наиболее крупных источников образования сточных вод в машиностроении. Основными загрязнителями сточных вод гальванических производств являются ионы тяжёлых металлов, неорганических кислот и щелочей, цианиды, поверхностно-активные вещества.

Со сточными водами машиностроительного комплекса в водоёмы поступают нефтепродукты, сульфаты, хлориды, взвешенные вещества, ПАВ, цианиды, соединения азота, серы, углерода, железа, меди, фосфора, цинка, никеля, молибдена, хрома, синтетические смолы, органические растворители и катализаторы, индустриальные масла и металлическая пыль.

Текстильная и химическая промышленность. Среди всех отраслей промышленности наибольший вклад в загрязнение водоёмов вносят химическая и нефтехимическая промышленность. Основные загрязнители – нефтепродукты, сульфаты, хлориды, взвешенные вещества, азот, фосфор, аммиак, нитраты, нитриты, цианиды, кадмий, кобальт, марганец, медь, никель, ртуть, свинец, хром, цинк, сероводород, сероуглерод, спирты, бензол, формальдегид, фенолы, ПАВ, пестициды.

Химические производства, тяготея к источникам энергии и воды, сосредоточены в крупных городах и ПГТ. На производство 1 т синтетического волокна расходуется в среднем 2000 м³ воды, на производство 1 т пластмасс от 500 до 1000 м³. В среднем химическое предприятие расходует воды на 1 т продукции около 21000 м³/год.

На многих предприятиях до сих пор применяется метод разбавления сточных вод свежей водой до норм ПДК, что является действенным при незначительных объемах сброса и уровне разбавления в среднем до 10-12 раз. Основными загрязнителями являются органические растворители, взвешенные вещества, красители с содержанием сероводорода, серной кислоты и сульфата натрия, кадмий, хлорированные этилены. Только 20 % красителей адсорбируется волокнами, остальная часть переходит в сточные воды. Ткацкая отделочная фабрика тратит около 6300 м³/год воды на производство 1 т продукции.

В сельском хозяйстве используется большое (более 150 видов) количество *пестицидов*, т. е. ядохимикатов, используемых для борьбы с различными вредителями, болезнями, сорняками: *инсек-*

тицидов (насекомые), фунгицидов (грибы), гербицидов (растения), акарицидов (клещи) и др. (рис. 137).



Рис. 137. Динамика использования воды в сельском хозяйстве в России, в % к 2000 г. [17]

Так, в последние годы на сельскохозяйственные поля ежегодно вносилось около сотни тысяч тонн этих веществ, ими обрабатывается до 80-95 % всей пашни. Пестициды включаются в процессы биоаккумуляции, приводящей к многократному повышению их концентрации по мере продвижения по пищевым цепям. Серьёзной проблемой применения ядохимикатов остаётся и *резистентность*, т. е. передающееся по наследству привыкание к пестицидам, снижающее их эффективность.

Наиболее вероятными источниками загрязнения являются также стоянки сельскохозяйственных машин, склады ГСМ, мелкие скотные дворы и фермы, склады минеральных удобрений и пестицидов. В результате распашки этих территорий прибрежные полосы размываются, разрушается почва, заиливаются русла рек. Загрязняющие вещества поступают в водоёмы и за счёт смыва с сельскохозяйственных территорий. Существующие оценки показывают, что с поверхности полей смывается до 50 % удобрений и ядохимикатов. Особенно опасны крупные животноводческие комплексы и

птицефермы, где уборка навоза производится гидросмывом без очистки сточных вод, в результате чего водоёмы загрязняются болезнетворными бактериями, вирусами и гельминтами.

Кроме того, в результате накопления биогенных элементов, прежде всего за счёт удобрений и стоков ферм, происходит эвтрофикация (повышение биологической продуктивности) водоёмов.

Жилищно-коммунальное хозяйство. Жилищно-коммунальное хозяйство дает до половины и более объёма загрязнённых сточных вод, сбрасываемых в водоёмы. В отличие от других водопотребителей оно почти не возвращает в водоисточники очищенную воду (рис. 138, табл. 28).



Рис. 138. Динамика общего забора воды из природных водных объектов и потерь воды при транспортировке в России, в % к 2000 г. [17]

Загрязнённые стоки городских коммунальных служб в основном складываются из сбросов неочищенных стоков городских очистных сооружений; стока ливневых талых и промывочных вод с селитебной зоны; из утечек и прорывов системы канализации; стоков зон частной застройки; бытовых стоков селитебной территории и утечек нефтепродуктов со стоянок и с территории гаражей.

Таблица 28. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные природные водоемы по крупным городам России, млн м³ (по данным Росводресурсов) [17]

| Город | 2015 г. | 2014 г. | 2015 г. в % к 2014 г. |
|-----------------|----------|----------|-----------------------|
| Санкт-Петербург | 1 020,97 | 1 054,10 | 97 |
| Москва | 817,79 | 862,90 | 95 |
| Магнитогорск | 370,41 | 308,00 | 120 |
| Самара | 224,27 | 203,30 | 110 |
| Владивосток | 208,21 | 216,30 | 96 |
| Братск | 179,22 | 173,10 | 104 |
| Челябинск | 166,96 | 172,50 | 97 |
| Екатеринбург | 154,29 | 173,90 | 89 |
| Красноярск | 145,10 | 153,10 | 95 |
| Омск | 133,98 | 148,60 | 90 |
| Нижний Тагил | 125,57 | 122,80 | 102 |
| Ярославль | 123,25 | 114,60 | 108 |
| Уфа | 119,05 | 121,40 | 98 |
| Ростов-на-Дону | 115,28 | 116,40 | 99 |
| Березники | 110,87 | ••• | ••• |
| Иркутск | 106,50 | 110,90 | 96 |
| Воронеж | 102,85 | 104,10 | 99 |
| Кемерово | 98,83 | 91,00 | 109 |
| Усть-Илимск | 95,90 | 94,30 | 102 |
| Волгоград | 89,51 | 103,00 | 87 |
| Сыктывкар | 83,87 | 80,10 | 105 |
| Хабаровск | 82,79 | 87,30 | 95 |
| Новокузнецк | 71,37 | 57,30 | 126 |
| Пермь | 49,61 | 47,80 | 104 |
| Казань | 24,25 | 237,80 | 10 |
| Воркута | 18,13 | 15,40 | 118 |
| Пенза | 8,51 | 84,60 | 10 |
| Нижний Новгород | 1,94 | 259,10 | 0,75 |
| Чита | 0,92 | 0,43 | 214 |
| Саратов | 0,36 | 3,30 | 11 |

Особенно сложная ситуация в сельской местности, где практически отсутствует централизованное водоснабжение и нет системы очистных сооружений. Основными загрязнителями являются соединения азота и фосфора, нитраты, сульфаты, хлориды, взвешен-

ные вещества, ПАВ, нефтепродукты, различные органические соединения.

Кроме того, бытовые стоки, заражённые патогенами, могут быть причиной возникновения различных эпидемий. В водоёмы с недостаточно очищенными стоками попадают возбудители заболеваний, жизнеспособные в течение длительного времени. Через воду распространяются многие виды кишечных инфекций, в частности дизентерия и амёбная дизентерия вирусы гепатита и полиомиелита, туберкулёзные бактерии некоторые виды гельминтов.

Последняя информация. Так, Бельгия отказалась от использования одноразовых пакетов. Что течет из крана? Пиявки, хлороформ, паразиты – чем ещё богат наш водопровод. В каких регионах вода плохая, а в каких хорошая? **80 % водопроводной воды на земле загрязнено пластиком, пишет британская «Гардиан».**

Больше всего пластика в воде в США. О России в исследовании ничего не сказано. Зато мы сами знаем, что из кранов в г. Могоча Забайкальского края вываливались пиявки, а в г. Тайга Кемеровской области из-за ядовитой воды летом ввели режим ЧС – в ней оказалось слишком много марганца. Раны марганцовкой можно обрабатывать, а внутрь марганец употреблять – чревато для печени, желудка и мозга. В марте горожане даже выставили у здания администрации бутылки с мутной жижой. Но всё без толку. Сейчас глава города Ю. Шелковников и руководство водоканала – фигуранты уголовного дела. Их подозревают в сокрытии загрязнения воды.

Химический бульон. «Только 62 % населения России потребляют качественную воду» – сообщает правительственная «Стратегия развития ЖКХ». Свежие данные Роспотребнадзора, которые запросил «АиФ», тоже не порадовали. В Калмыкии 72 % взятых в водопроводе проб не соответствовали СанПиН, в Еврейской АО 66 %, в Новгородской области 55 %. По микробиологии (то есть найдены вредные микробы) самое низкое качество воды в Ингушетии, Приморском крае, Карачаево-Черкесии и Смоленской области. **А в водопроводах ЯНАО, Свердловской и Астраханской областей даже обнаружили паразитов. В 10 регионах вода напоминает химический бульон.** В Приморском крае, ХМАО, Томской и Свердловской областях зашкаливает содержание кремния, в той же Свердловской, а ещё в Калужской и Курганской – бора и лития. В водопроводах также встречаются стронций, хлороформ, фтор.

Впрочем, есть регионы, где воду можно без опаски пить из-под крана – это Санкт-Петербург, Москва, Севастополь, Адыгея, Курская область. Но у 6,5 % жителей страны вообще нет централизованного водоснабжения. Они пользуются колодцами и родниками, а там, по данным Роспотребнадзора, «качество воды ухудшилось по всем показателям» (рис. 139).



Рис. 139. Качество воды по регионам России на 01.01.2017 г.

Причин у этой беды несколько: грязные источники (15 % не соответствуют санитарным требованиям), плохая очистка и водоподготовка (у 16 % водопроводов нет комплекса очистных или обеззараживающих сооружений), гнилые трубы.

«Сети начали укладывать после Второй мировой войны, затем – во время массового строительства при Хрущёве. Использовались не самые качественные и долговечные стальные трубы, которые до сих пор лежат в некоторых регионах, – говорит заместитель исполнительного директора Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения Г. Самбурский. – **В замене нуждается 50 % сетей.** Это огромный объём, учитывая, что общая протяжённость – 763 тыс. км (это 19 экваторов!). Очистные сооружения тоже надо модернизировать, но денег на это нет».

Что делает государство? Этот вопрос «АиФ» адресовал Минстрою. «Для модернизации объектов водоснабжения и водоотведения привлекаются частные инвестиции, заключаются концессионные соглашения (концессия – это форма государственно-частного партнёрства. – Ред. «АиФ»), – ответили в ведомстве. – Сегодня в

России реализуется 503 концессии в отношении объектов водоснабжения на 88 млрд руб. Так, в Волгоградской области действует крупнейшая концессия в сфере водоснабжения и водоотведения в Европе – объём частных инвестиций составит 58 млрд руб. Есть примеры и небольших концессионных соглашений, благодаря которым улучшаются качество воды и водоснабжение поселений. В Московской области планируется построить и модернизировать 100 объектов водоснабжения. В Махачкале запущены новый водовод и сооружения водоподготовки».

«Если из вашего крана потекла плохая вода – стала пахнуть, потемнела, ухудшился её вкус, не пейте её и сообщите об этом в местный Роспотребнадзор, – советует Г. Самбурский. – Впрочем, иногда бывают небольшие проблемы, например, превышение какого-то элемента, и справиться с этим вполне может домашний фильтр. Но надо знать, от чего конкретно очищать воду. Для этого тоже стоит обратиться в Роспотребнадзор – зачастую информация о качестве воды размещается на сайте регионального отделения ведомства».

7.3.2. очистка сточных вод и ПДК

Виды очистки сточных вод. Основная причина загрязнения водных ресурсов – аварийный или технологический сброс в водоёмы промышленными, бытовыми и транспортными предприятиями неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод. Факторами, характеризующими способы очистки, являются используемые на очистку ресурсы, поступающая вода, требуемое качество сточных вод, методы и оборудование, применяемые при очистке, производительность труда, качество продукции и издержки производства. Для оценки методов очистки сточных вод применяются следующие показатели: ***коэффициент очистки сточных вод, экономичность процесса, производительность, эффективность, экономический ущерб.***

При выборе оптимального метода для каждого конкретного производства ***за рубежом руководствуются, как правило, такими критериями:***

- эффективность очистки от загрязнителей, характерных для данного производства;
- токсичность загрязнителей, характерных для данного производства;

- область рационального применения каждого метода;
- экономические показатели.

В зависимости от типа процессов, протекающих в очистных сооружениях, различают *механическую, физико-химическую и биологическую очистку сточных вод*. При необходимости воды подвергают *доочистке*. Перед сбросом в водоёмы сточные воды должны обеззараживаться с целью уничтожения болезнетворных микроорганизмов (рис. 140).



Рис. 140. Варианты дворовой канализации

Нормирование качества природных вод. В соответствии с природоохранным законодательством Российской Федерации нормирование качества окружающей природной среды производится с целью установления *предельно допустимых норм воздействия*, гарантирующих экологическую безопасность населения, сохранение генофонда, обеспечивающих рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов в условиях устойчивого развития хозяйственной деятельности. При этом под *воздействием* понимается антропогенная деятельность, связанная с реализацией экономических, рекреационных, культурных интересов и вносящая физические, химические, биологические изменения в природную среду.

Экологическое нормирование предполагает учет так называемой допустимой нагрузки на экосистему. *Допустимой* считается такая нагрузка, под воздействием которой отклонение от нормального состояния системы не превышает естественных изменений и,

следовательно, не вызывает нежелательных последствий у живых организмов и не ведет к ухудшению качества среды. К настоящему времени известны лишь некоторые попытки учета нагрузки для растений суши и для сообществ водоемов рыбохозяйственного назначения.

Как экологическое, так и санитарно-гигиеническое нормирование основано на знании эффектов, оказываемых разнообразными факторами воздействия на живые организмы. Одним из важных понятий в токсикологии и в нормировании является понятие вредного вещества. В специальной литературе принято называть *вредными* все вещества, воздействие которых на биологические системы может привести к отрицательным последствиям. Кроме того, как правило, все *ксенобиотики* (чужеродные для живых организмов, искусственно синтезированные вещества) рассматривают как вредные (рис. 141).

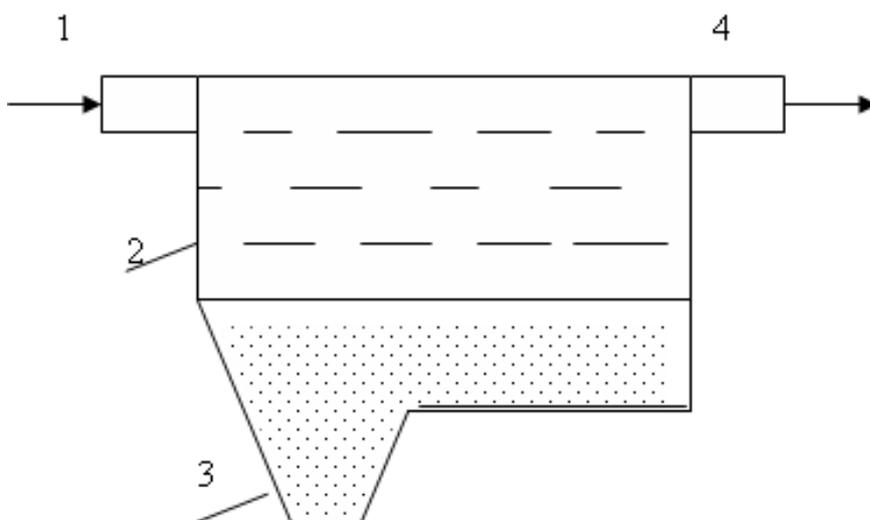


Рис. 141. Схема горизонтальной песколовки: 1 – входной патрубок, 2 – корпус, 3 – шламособорник, 4 – выходной патрубок

Установление нормативов качества окружающей

среды и продуктов питания основывается на концепции пороговости воздействия. **Порог вредного действия** – это минимальная доза вещества, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических и приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология. Таким образом, пороговая доза вещества (или пороговое действие вообще) вызывает у биологического организма отклик, который не может быть скомпенсирован за счет гомеостатических механизмов (механизмов поддержания внутреннего равновесия организма).

Нормативы, ограничивающие вредное воздействие, устанавливаются и утверждаются специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей природной

среды, санитарно-эпидемиологического надзора и совершенствуются по мере развития науки и техники с учетом международных стандартов. В основе санитарно-гигиенического нормирования лежит понятие предельно допустимой концентрации.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) – нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества в единице объема (воздуха, воды), массы (пищевых продуктов, почвы) или поверхности (кожа работающих), которые при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияют на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства.

Для веществ, о действии которых не накоплено достаточной информации, могут устанавливаться **временно допустимые концентрации (ВДК)** – полученные расчетным путем нормативов, рекомендованные для использования сроком на 2–3 года.

Существуют и другие характеристики загрязняющих веществ. **Токсичность** – способность веществ вызывать нарушения физиологических функций организма, что в свою очередь приводит к заболеваниям (интоксикациям, отравлениям) или, в тяжелых случаях, к гибели. Фактически токсичность – мера несовместимости вещества с жизнью.

Санитарно-гигиенические и экологические нормативы определяют качество окружающей среды по отношению к здоровью человека и состоянию экосистем, но не указывают на источник воздействия и не регулируют его деятельность. Требования, предъявляемые собственно к источникам воздействия, отражают **научно-технические нормативы**. К таковым относятся нормативы выбросов и сбросов вредных веществ (ПДВ и ПДС), а также технологические, строительные, градостроительные нормы и правила, содержащие требования по охране окружающей природной среды. В основу установления научно-технических нормативов положен следующий принцип: при условии соблюдения этих нормативов предприятиями региона содержание любой примеси в воде, воздухе и почве должно удовлетворять требованиям санитарно-гигиенического нормирования.

Научно-техническое нормирование предполагает введение ограничений деятельности хозяйственных объектов в отношении загрязнения окружающей среды, иными словами, определяет предельно допустимые потоки вредных веществ, которые могут посту-

пать от источников воздействия в воздух, воду, почву. Таким образом, от предприятий требуется не собственно обеспечение тех или иных ПДК, а соблюдение пределов выбросов и сбросов вредных веществ, установленных для объекта в целом или для конкретных источников, входящих в его состав. Зафиксированное превышение величин ПДК в окружающей среде само по себе не является нарушением со стороны предприятия, хотя, как правило, служит сигналом невыполнения установленных научно-технических нормативов (или свидетельством необходимости их пересмотра).

Качество вод и виды водопользования. Под *качеством воды* в целом понимается характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования (ГОСТ 17.1.1.01-77. «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения»), при этом критерии качества представляют собой признаки, по которым производится оценка качества воды.

Предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_в) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений, и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования.

Предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей (ПДК_{вр}) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь промысловых.

Нормирование качества воды состоит в установлении для воды водного объекта совокупности допустимых значений показателей ее состава и свойств, в пределах которых надежно обеспечиваются здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое благополучие водного объекта. Правила охраны поверхностных вод устанавливают нормы качества воды водоемов и водотоков для условий хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного водопользования. Вещество, вызывающее нарушение норм качества воды, называют **загрязняющим веществом**.

Водопользование – использование водных объектов для удовлетворения любых нужд населения и народного хозяйства.

Согласно ГОСТ 17.1.1.03-86. «Охрана природы. Гидросфера. Классификация водопользований» водопользование классифицируется по следующим признакам: по целям использования вод, по объектам водопользования, по техническим условиям водопользования, по условиям предоставления водных объектов в пользование, по характеру использования воды, по способу использования водных объектов.

Водные объекты используются для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, сброса сточных вод и (или) дренажных вод, производства электрической энергии, водного и воздушного транспорта, сплава древесины и других целей.

К *хозяйственно-питьевому* водопользованию относится использование водных объектов или их участков в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для снабжения предприятий пищевой промышленности.

К *культурно-бытовому* водопользованию относится использование водных объектов для купания, занятия спортом и отдыха населения. Требования к качеству воды, установленные для культурно-бытового водопользования, распространяются на все участки водных объектов, находящихся в черте населенных мест, независимо от вида их использования объектами для обитания, размножения и миграции рыб и других водных организмов.

Санитарными правилами СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» установлены гигиенические нормативы состава и свойств воды в водных объектах для двух категорий водопользования:

- *к первой категории водопользования* относится использование водных объектов или их участков в качестве источника питьевого и хозяйственно-бытового водопользования, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности;

- *ко второй категории водопользования* относится использование водных объектов или их участков для рекреационного водопользования (табл. 29).

Требования к качеству воды, установленные для второй категории водопользования, распространяются также на все участки водных объектов, находящихся в черте населенных мест. Качество воды водных объектов должно соответствовать требованиям СанПиН 2.1.5.980-00.

Таблица 29. Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов в контрольных створах и местах питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования

| № | Показатели | Категории водопользования | |
|----|--|---|---|
| | | для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий | для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест |
| 1 | Взвешенные вещества* | При сбросе сточных вод, производстве работ на водном объекте и в прибрежной зоне содержание взвешенных веществ в контрольном створе (пункте) не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на | |
| | | 0,25 мг/дм ³ | 0,75 мг/дм ³ |
| | | Для водных объектов, содержащих в межень более 30 мг/дм ³ природных взвешенных веществ, допускается увеличение их содержания в воде в пределах 5 %. Взвеси со скоростью выпадения более 0,4 мм/с для проточных водоемов и более 0,2 мм/с для водохранилищ к спуску запрещаются | |
| 2 | Плавающие примеси | На поверхности воды не должны обнаруживаться пленки нефтепродуктов, масел, жиров и скопление других примесей | |
| 3 | Окраска | Не должна обнаруживаться в столбике | |
| | | 20 см | 10 см |
| 4 | Запахи | Вода не должна приобретать запахи интенсивностью более 2 баллов, обнаруживаемые: | |
| | | непосредственно или при последующем хлорировании или других способах обработки | непосредственно |
| 5 | Температура | Летняя температура воды в результате сброса сточных вод не должна повышаться более чем на 3 °С по сравнению со среднемесячной температурой воды самого жаркого месяца года за последние 10 лет | |
| 6 | Водородный показатель (рН) | Не должен выходить за пределы 6,5—8,5 | |
| 7 | Минерализация воды | Не более 1000 мг/дм ³ , в т. ч.: хлоридов – 350; сульфатов – 500 мг/дм ³ | |
| 8 | Растворенный кислород | Не должен быть менее 4 мг/дм ³ в любой период года, в пробе, отобранной до 12 часов дня. | |
| 9 | Биохимическое потребление кислорода (БПК ₅) | Не должно превышать при температуре 20 °С | |
| | | 2 мг O ₂ /дм ³ | 4 мг O ₂ /дм ³ |
| 10 | Химическое потребление кислорода (бихроматная окисляемость), ХПК | Не должно превышать: | |
| | | 15 мг O ₂ /дм ³ | 30 мг O ₂ /дм ³ |

| № | Показатели | Категории водопользования | |
|----|--|--|---|
| | | для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий | для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест |
| 11 | Химические вещества | Не должны содержаться в воде водных объектов в концентрациях, превышающих ПДК или ОДУ | |
| 12 | Возбудители кишечных инфекций | Вода не должна содержать возбудителей кишечных инфекций | |
| 13 | Жизнеспособные яйца гельминтов (аскарид, власоглав, токсокар, фасциол), онкосферы тениид и жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших | Не должны содержаться в 25 л воды | |
| 14 | Термотолерантные колиформные бактерии** | Не более 100 КОЕ/100 мл ** | Не более 100 КОЕ/100 мл |
| 15 | Общие колиформные бактерии** | Не более 1000 КОЕ/100 мл** | Не более 500 КОЕ/100 мл |
| 16 | Колифаги** | Не более 10 БОЕ/100 мл** | Не более 10 БОЕ/100 мл |
| 17 | Суммарная объемная активность радионуклидов при совместном присутствии*** | $\Sigma (A_i / Y_{Vi}) \leq 1$ | |

Примечания: * Содержание в воде взвешенных веществ неприродного происхождения (хлопья гидроксидов металлов, образующихся при обработке сточных вод, частички асбеста, стекловолокна, базальта, капрона, лавсана и т. д.) не допускается.

** Для централизованного водоснабжения; при нецентрализованном питьевом водоснабжении вода подлежит обеззараживанию.

*** В случае превышения указанных уровней радиоактивного загрязнения контролируемой воды проводится дополнительный контроль радионуклидного загрязнения в соответствии с действующими нормами радиационной безопасности; A_i - удельная активность i -го радионуклида в воде; Y_{Vi} - соответствующий уровень вмешательства для i -го радионуклида (приложение П-2 НРБ-99).

Содержание химических веществ не должно превышать предельно допустимые концентрации веществ в воде водных объектов по ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Есть также другая категория – рыбохозяйственная. Федеральный закон № 420-ФЗ от 28 декабря 2010 г. определяет, что к вод-

ным объектам рыбохозяйственного значения относятся водные объекты, которые используются или могут быть использованы для добычи (вылова) водных биоресурсов. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение, утвержденные Приказом Росрыболовства от 18.01.2010 г. № 20 вступили в силу 16 марта 2010 г. (рис. 142).



Рис. 142. Схема применения различных перечней ПДК в сточных водах

Предельно допустимая концентрация вещества в воде устанавливается:

- для **хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования** (ПДК_в) с учетом трех показателей вредности:
 - органолептического;
 - общесанитарного;
 - санитарно-токсикологического.
- для **рыбохозяйственного водопользования** (ПДК_{вр}) с учетом пяти показателей вредности:
 - органолептического;
 - санитарного;
 - санитарно-токсикологического;
 - токсикологического;
 - рыбохозяйственного.

Органолептический показатель вредности характеризует способность вещества изменять органолептические свойства воды. **Общесанитарный** показатель определяет влияние вещества на процессы естественного самоочищения вод за счет биохимических и химических реакций с участием естественной микрофлоры. **Санитарно-токсикологический** показатель характеризует вредное воздействие на организм человека, а **токсикологический** – показывает токсичность вещества для живых организмов, населяющих водный объект. **Рыбохозяйственный** показатель вредности определяет порчу качеств промысловых рыб.

Наименьшая из безвредных концентраций по трем (пяти) показателям вредности принимается за ПДК с указанием лимитирующего показателя вредности. **Рыбохозяйственные ПДК должны удовлетворять ряду условий, при которых не должны наблюдаться:**

- гибель рыб и кормовых организмов для рыб;
- постепенное исчезновение видов рыб и кормовых организмов;
- ухудшение товарных качеств обитающей в водном объекте рыбы;
- замена ценных видов рыб на малоценные.

Виды наблюдений за качеством поверхностных вод:

- наблюдения за уровнем загрязненности поверхностных вод по физическим, химическим, гидрологическим и гидробиологическим показателям в режимных пунктах;
- наблюдения, предназначенные для решения специальных задач.

Каждый из этих видов наблюдений осуществляется в результате:

- предварительных (рекогносцировочных) наблюдений и исследований на водных объектах или их участках;
- систематических наблюдений на водных объектах в выбранных пунктах.

Основные задачи систематических наблюдений за качеством поверхностных вод:

- систематическое получение как отдельных, так и осредненных во времени и пространстве данных о качестве воды;
- обеспечение хозяйственных органов, а также заинтересованных организаций систематической информацией и прогнозами из-

менения гидрохимического режима и качества воды водоемов и водотоков, и экстренной информацией о резких изменениях загрязненности воды.

Порядок организации и проведения наблюдений в пунктах режимных работ определены ГОСТом 17.1.3.07-82. «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков» и методическими указаниями (РД 52.24.309-2004. «Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета»). ***К задачам специальных наблюдений и исследований, определяемым в каждом конкретном случае, относятся:***

- установление основных закономерностей процессов самоочищения;
- определение влияния накопленных в донных отложениях загрязняющих веществ на качество воды;
- составление балансов химических веществ участков водотоков;
- оценка выноса химических веществ через замыкающий створ рек;
- оценка выноса химических веществ с коллекторно-дренажными водами и др.

Организация сети пунктов наблюдений за поверхностными водными объектами. Для проведения мониторинга *вод суши* организуются:

- стационарная сеть пунктов наблюдений за естественным составом и загрязнением поверхностных вод;
- специализированная сеть пунктов для решения научно-исследовательских задач;
- временная экспедиционная сеть пунктов.

В основе организации и проведения наблюдений за качеством поверхностных вод лежат следующие принципы: комплексность и систематичность наблюдений, согласованность сроков их проведения с характерными гидрологическими ситуациями, определение показателей качества воды едиными методами. Соблюдение этих принципов достигается установлением программ контроля (по физическим, химическим, гидробиологическим и гидрологическим показателям) и периодичности проведения контроля, выполнением

анализа проб воды по единым или обеспечивающим требуемую точность методикам.

Сеть *гидрохимических наблюдений* должна охватывать:

- в пространстве:
- по возможности все водные объекты, расположенные на территории изучаемого бассейна;
- всю длину водотока с определением влияния наиболее крупных его притоков и сброса сточных вод в него;
- всю акваторию водоема с определением влияния на него наиболее крупных притоков и сброса в него сточных вод;
- во времени:
- все фазы гидрологического режима (весеннее половодье, летнюю межень, летние и осенние дождевые паводки, ледостав, зимнюю межень);
- различные по водности годы (многоводные, средние по водности и маловодные);
- суточные изменения химического состава воды;
- катастрофические сбросы сточных вод в водные объекты.

Установление местоположения створов в пунктах наблюдений. *Пункт наблюдений* – это место на водоеме или водотоке, в котором производят комплекс работ для получения данных о составе и свойствах воды.

Пункты наблюдений организуют в первую очередь на водоемах и водотоках, имеющих большое народнохозяйственное значение, а также подверженных значительному загрязнению промышленными, хозяйственно-бытовыми и сельскохозяйственными сточными водами. На не загрязненных сточными водами водоемах и водотоках или их участках создаются пункты для фоновых наблюдений. ***Пункты наблюдений организуют на водоемах и водотоках в районах:***

- расположения городов и крупных поселков, сточные воды которых сбрасываются в водоемы и водотоки;
- сброса сточных вод отдельно стоящими крупными промышленными предприятиями, территориально-производственными комплексами, организованного сброса сельскохозяйственных сточных вод;
- мест нереста и зимовья ценных и особо ценных видов промысловых организмов;

- предплотинных участков рек, являющихся важными для рыбного хозяйства;
- пересечения реками государственных границ;
- замыкающих створов больших и средних рек;
- устьев загрязненных притоков больших водоемов и водотоков.

Для изучения природных процессов и определения фонового состояния воды водоемов и водотоков пункты наблюдений создают также на не подверженных прямому антропогенному воздействию участках, в том числе на водоемах и водотоках, расположенных на территориях заповедников и национальных парков и являющихся уникальными природными образованиями (рис. 143).



Рис. 143. Отбор проб воды для анализа

В пунктах наблюдений организуют один или несколько створов. **Створ** – это условное поперечное сечение водоема или водотока, в котором производится комплекс работ для получения данных о качестве воды. Местоположение створов устанавливают с учетом гидрометеорологических и морфологических особенностей водного объекта, расположения источников загрязнения, количества, состава

ва и свойств сбрасываемых сточных вод, интересов водопользователей и водопотребителей.

Один створ устанавливают **на водотоках** при отсутствии организованного сброса сточных вод в устьях загрязненных притоков, на незагрязненных участках водотоков, на предплотинных участках рек, на замыкающих участках рек, в местах пересечения государственной границы (рис. 144).



Рис. 144. Схема установки створов

При наличии организованного сброса сточных вод устанавливают на водотоках *два створа и более*. Один из них располагают выше источника загрязнения (вне влияния рассматриваемых сточных вод), другие – ниже источника (или группы источников) загрязнения, в месте полного смешения. Химический состав воды в пробе, отобранной в створе выше источника загрязнения, характеризует фоновые показатели качества воды водотока в данном пункте. Сравнение фоновых показателей с показателями качества воды в пробе, отобранной ниже источника загрязнения, позволяет судить о характере и степени загрязненности воды под влиянием источни-

ков загрязнения данного пункта. Изменение химического состава воды в пробах, отобранных в первом после сброса сточных вод створе и в расположенных ниже створах, дает возможность оценить самоочищающую способность водотока.

Верхний (первый) фоновый створ устанавливают в 1 км выше первого источника загрязнения. Выбор створов ниже источника (или группы источников) загрязнения осуществляют с учетом комплекса условий, влияющих на характер распространения загрязняющих веществ в водотоке. Необходимо, чтобы *нижний створ* характеризовал состав воды в целом по сечению, т.е. был расположен в месте достаточно полного (не менее 80 %) смешения сточных вод с водой водотока.

На реках, где створ полного смешения находится далеко от источников загрязнения, процесс трансформации части загрязняющих веществ может завершиться до створа полного смешения и их влияние на физические свойства и химический состав воды в этом створе может быть не обнаружено. В этом случае створ устанавливают, исходя из интересов народного хозяйства, на ближайшем участке водопользования. На реках, используемых для нужд рыбного хозяйства, такой створ устанавливают не далее 0,5 км от места сброса сточных вод.

При наличии группы источников загрязнения верхний (фоновый) створ располагают выше первого источника, нижний – ниже последнего. Исходя из интересов народного хозяйства, между створами выше и ниже источников загрязнения могут быть установлены дополнительные створы, которые должны характеризовать влияние отдельных источников загрязнения.

Для наблюдений по водоему в целом с учетом геоморфологии береговой линии и других факторов устанавливают не менее трех створов, по возможности равномерно распределенных по акватории. При контроле на отдельных загрязненных участках водоемов створы устанавливают с учетом условий водообмена водоемов.

На водоемах с интенсивным водообменом (коэффициент водообмена более 5 раз в год) расположение створов аналогично расположению их на водотоках: один створ устанавливают в 1 км выше источника загрязнения, вне зоны его влияния, остальные створы (не менее двух) располагают ниже источника загрязнения на расстоянии 0,5 км от места сброса сточных вод и непосредственно за границей зоны загрязнения.

На водоемах с умеренным (от 0,1 до 5 раз в год) **и замедленным** (до 0,1 раза в год) **водообменом** один створ устанавливают вне зоны влияния источника или группы источников загрязнения, второй створ совмещают с местом сброса сточных вод, остальные створы (не менее двух) располагают параллельно второму по обе его стороны на расстоянии 0,5 км от места сброса сточных вод и непосредственно за границей загрязненной зоны).

Количество вертикалей в створе на водоеме определяется шириной зоны загрязненности: первую вертикаль располагают на расстоянии не далее 0,5 км от места сброса сточных вод или от берега, последнюю – непосредственно за границей зоны загрязнения.

Количество вертикалей в створе на водотоке определяется условиями смешения речных вод со сточными водами или водами притоков: при неоднородности химического состава в створе устанавливают не менее трех вертикалей (на стержне и на расстоянии 3–5 м от берегов), при однородности химического состава – одну вертикаль (на стержне реки).

Количество горизонтов на вертикали определяется глубиной водоема или водотока в месте измерения: при глубине до 5 м устанавливается один горизонт (у поверхности – в 0,2–0,3 м от поверхности воды летом и у нижней поверхности льда зимой), при глубине от 5 до 10 м – два (у поверхности и в 0,5 м от дна), а при глубине более 10 м – три (дополнительно промежуточный, расположенный на половине глубины).

Программы наблюдений за качеством воды. Все пункты наблюдений за качеством воды водоемов и водотоков делят на 4 категории, определяемые частотой и детальностью программ наблюдений. Назначение и расположение пунктов контроля определяются правилами наблюдений за качеством воды водоемов и водотоков.

Пункты первой категории располагают на средних и больших водоемах и водотоках, имеющих важное народнохозяйственное значение:

- в районах городов с населением свыше 1 млн. жителей;
- в местах нереста и зимовья особо ценных видов промысловых рыб;
- в районах повторяющихся аварийных сбросов загрязняющих веществ;

- в районах организованного сброса сточных вод, в результате которых наблюдается высокая загрязненность воды.

Пункты второй категории устраивают на водоемах и водотоках в пределах следующих участков:

- в районах городов с населением от 0,5 до 1 млн. жителей;
- в местах нереста и зимовья ценных видов промысловых рыб (организмов);
- на важных для рыбного хозяйства предплотинных участках рек;
- в местах организованного сброса дренажных сточных вод с орошаемых территорий и промышленных сточных вод;
- при пересечении реками государственной границы;
- в районах со средней загрязненностью воды.

Пункты третьей категории располагают на водоемах и водотоках:

- в районах городов с населением менее 0,5 млн. жителей;
- на замыкающих участках больших и средних рек;
- в устьях загрязненных притоков больших рек и водоемов;
- в районах организованного сброса сточных вод, в результате чего наблюдается низкая загрязненность воды.

Пункты четвертой категории устанавливаются:

- на незагрязненных участках водоемов и водотоков;
- на водоемах и водотоках, расположенных на территориях государственных заповедников и национальных парков.

Наблюдения за качеством воды ведут по определенным видам программ, которые выбирают в зависимости от категории пункта контроля. Периодичность проведения контроля по гидробиологическим и гидрохимическим показателям устанавливают в соответствии с категорией пункта наблюдений. При выборе программы контроля учитывают целевое использование водоема или водотока, состав сбрасываемых сточных вод, требования потребителей информации. Параметры, определение которых предусмотрено **обязательной программой** наблюдений за качеством поверхностных вод по гидрохимическим и гидрологическим показателям (табл. 30).

Наблюдения по обязательной программе на водотоках осуществляют, как правило, 7 раз в год в основные фазы водного режима: во время половодья – на подъеме, пике и спаде; во время летней ме-

жени – при наименьшем расходе и при прохождении дождевого па-
водка; осенью – перед ледоставом; во время зимней межени.

Таблица 30. Обязательная программа наблюдений

| Параметры | Единицы измерения |
|--|---------------------|
| Расход воды (на водотоках) | м ³ /с |
| Скорость течения воды (на водотоках) | м/с |
| Уровень воды (на водоемах) | м |
| Визуальные наблюдения | – |
| Температура | С |
| Цветность | градусы |
| Прозрачность | см |
| Запах | баллы |
| Кислород | мг/дм ³ |
| Диоксид углерода | мг/дм ³ |
| Взвешенные вещества | мг/дм ³ |
| Водородный показатель (рН) | – |
| Окислительно-восстановительный потенциал (Еh) | мВ |
| Хлориды (Cl ⁻) | мг/дм ³ |
| Сульфаты (SO ₄ ²⁻) | мг/дм ³ |
| Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻) | мг/дм ³ |
| Кальций (Ca ²⁺) | мг/дм ³ |
| Магний (Mg ²⁺) | мг/дм ³ |
| Натрий (Na ⁺) | мг/дм ³ |
| Калий (K ⁺) | мг/дм ³ |
| Сумма ионов | мг/дм ³ |
| Аммонийный азот (NH ₄ ⁺) | мг/дм ³ |
| Нитритный азот (NO ₂ ⁻) | мг/дм ³ |
| Нитратный азот (NO ₃ ⁻) | мг/дм ³ |
| Минеральный фосфор (PO ₄ ³⁻) | мг/дм ³ |
| Железо общее | мг/дм ³ |
| Кремний | мг/дм ³ |
| БПК ₅ | мг /дм ³ |
| ХПК | мг /дм ³ |
| Концентрации широко распространенных загрязняющих веществ | |
| Нефтепродукты | мг/дм ³ |
| СПАВ | мг/дм ³ |
| Фенолы (летучие) | мг/дм ³ |
| Пестициды | мг/дм ³ |
| Тяжелые металлы | мг/дм ³ |

В водоемах качество воды исследуют при следующих гидрологических ситуациях: зимой при наиболее низком уровне и наибольшей толщине льда; в начале весеннего наполнения водоема; в период максимального наполнения; в летне-осенний период при наиболее низком уровне воды.

Сокращенную программу наблюдений за качеством поверхностных вод по гидрологическим и гидрохимическим показателям подразделяют на три вида:

- определение расхода воды (на водотоках), уровня воды (на водоемах), температуры, концентрации растворенного кислорода, удельной электропроводности, визуальные наблюдения.

- определение расхода воды (на водотоках), уровня воды (на водоемах), температуры, рН, удельной электропроводности, концентрации растворенного кислорода, концентрации взвешенных веществ, ХПК, БПК5, концентрации 2–3-х загрязняющих веществ, основных для воды в данном пункте контроля, визуальные наблюдения.

- определение расхода воды, скорости течения (на водотоках), уровня воды (на водоемах), температуры, рН, концентрации взвешенных веществ, концентрации растворенного кислорода, БПК5, концентрации всех загрязняющих воду в данном пункте контроля веществ, визуальные наблюдения.

Гидрохимические показатели качества природных вод в пунктах контроля сопоставляют с установленными нормами качества воды. Программы и периодичность наблюдений по гидрохимическим показателям для пунктов различных категорий приведены в таблице 10.

Внедрение в систему наблюдений за качеством воды гидробиологических методов позволяет выяснить состав и структуру сообществ гидробионтов.

Полная программа наблюдений за качеством поверхностных вод *по гидробиологическим показателям* предусматривает:

Таблица 31. Программы и периодичность наблюдений для пунктов различных категорий

| Периодичность проведения контроля | Категория пунктов наблюдений | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----|----|
| | I | II | III | IV |
| Ежедневно | Сокращенная программа 1 | Визуальные наблюдения | – | – |
| Ежедекадно | Сокращенная программа 2 | Сокращенная программа 1 | – | – |
| Ежемесячно | Сокращенная программа 3 | | | – |
| В основные фазы водного режима | Обязательная программа | | | |

- *исследование фитопланктона* – общей численности клеток, числа видов, общей биомассы, численности основных групп, био-

массы основных групп, числа видов в группе, массовых видов и видов-индикаторов сапробности;

- *исследование зоопланктона* – общих численности организмов, числа видов, общей биомассы, численности основных групп, биомассы основных групп, числа видов в группе, массовых видов и видов-индикаторов сапробности;

- *исследование зообентоса* – общих численности, биомассы, числа видов; числа групп по стандартной разработке, видов в группе, основных групп; биомассы основных групп, массовых видов и видов-индикаторов сапробности;

- *исследование перифитона* – общего числа видов, массовых видов, частоты встречаемости, сапробности;

- *определение микробиологических показателей* – общего числа бактерий, числа сапрофитных бактерий, их соотношения;

- *изучение фотосинтеза фитопланктона и деструкции органического вещества* (интенсивность фотосинтеза, деструкция органического вещества), определение отношения интенсивности фотосинтеза к деструкции органического вещества, содержания хлорофилла;

- *исследование макрофитов* – проективного покрытия опытной площадки, характера распространения растительности, общего числа видов, преобладающих видов (наименования, проективного покрытия, фенофазы, аномальных признаков);

- *определение токсикологических показателей* – биотестирование острой и хронической токсичности на дафниях магна; биотестирование на водорослях.

Сокращенная программа наблюдений за качеством поверхностных вод **по гидробиологическим показателям** предусматривает исследование:

- *фитопланктона* – общей численности клеток, общего числа видов, массовых видов и видов-индикаторов сапробности;

- *зоопланктона* – общей численности организмов, общего числа видов, массовых видов и видов-индикаторов сапробности;

- *зообентоса* – общей численности групп по стандартной разработке, числа видов в группе, числа основных групп, массовых видов и видов-индикаторов сапробности;

- *перифитона* – общего числа видов, массовых видов, сапробности, частоты встречаемости.

Программы и периодичность наблюдений по гидробиологическим показателям для станций различных категорий приведены в таблице 32.

Таблица 32. Периодичность проведения наблюдений по гидробиологическим показателям и виды программ

| Периодичность проведения наблюдений | Категория пунктов наблюдений | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------|---|----|
| | I | II | III | IV |
| Ежемесячно | Сокращенная программа | Сокращенная программа | Сокращенная программа (контроль в вегетационный период) | - |
| Ежеквартально | Полная программа | | | |

Гидробиологические показатели являются важнейшим элементом системы контроля загрязнения водной среды. Контроль окружающей природной среды по гидробиологическим показателям является высоко приоритетным также с точки зрения обеспечения возможности прямой оценки состояния водных экологических систем, испытывающих вредное влияние антропогенных факторов. Вследствие принципиальной сложности экосистем проблема интегральной оценки качества (по нескольким показателям) в гидробиологии особенно актуальна, поскольку, желая учесть все множество тенденций и явлений, исследователи стремятся использовать не один, а несколько (иногда 7-8) частных критериев.

Механическая очистка. Используется для удаления из сточных вод взвешенных веществ (песок, глинистые частицы, волокна и т.д.). **В основе механической очистки лежат четыре процесса:**

- процеживание;
- отстаивание;
- обработка в поле действия центробежных сил;
- фильтрование.

Процеживание реализуют в решетках и волокнуловителях. Применяют для удаления из сточных вод крупных и волокнистых включений (сточные воды целлюлозно-бумажной и текстильной промышленности). Ширина зазоров составляет 10–20 мм.

Отстаивание основано на свободном оседании примесей с плотностью $\rho > \rho$ воды или всплытии примесей с $\rho < \rho$ воды. Процесс реализуется в песколовках, отстойниках, жируловителях.

Песколовки используют для очистки сточных вод от частиц металла и песка размером более 250 мкм. Отстойники используют для очистки сточных вод от более мелких взвешенных частиц или жировых веществ, нефтепродуктов (рис. 13).

Очистка сточных вод в поле действия центробежных сил осуществляется в гидроциклонах и центрифугах. Механизм действия аналогичен механизму действия газоочистных циклонов.

Фильтрование используют для очистки сточных вод от тонкодисперсных примесей с малой их концентрацией. В основном используется два типа фильтров: зернистые – в качестве фильтроматериала применяют кварцевый песок, дробленый шлак, гравий, сульфуголь и др.; тканевые – фильтровальные перегородки изготавливаются из хлопчатобумажных материалов, шерстяных, керамических.

Физико-химические методы очистки. Применяются для удаления из сточных вод растворимых примесей, а в ряде случаев – для удаления взвешенных веществ.

Флотация заключается в обволакивании частиц примесей (маслопродуктов, мелкодисперсных взвесей) мелкими пузырьками воздуха, подаваемого в сточную воду, и поднятии их на поверхность, где образуется слой пены. В случае **электрофлотации** пузырьки газа образуются в результате электролиза воды при пропускании электрического тока (водород, кислород).

Коагуляция – это физико-химический процесс укрупнения мельчайших коллоидных и дисперсных частиц под действием сил молекулярного притяжения. В качестве коагулянтов применяют сульфат алюминия, хлорид железа. Если необходимые для коагулирования ионы алюминия или железа получают электрохимическим путем (электролизом), то такой процесс называют **электрокоагуляцией**.

Реагентный метод заключается в том, что обработка сточных вод проводится химическими веществами – реагентами, которые, вступая в химическую реакцию с растворенными токсичными примесями, образуют нетоксичные или нерастворимые осадки. Например, для очистки фторсодержащих вод применяют гидроксид кальция, хлорид кальция. В результате химической реакции с токсичными соединениями фтора образуется плохо растворимый фторид кальция CaF_2 , который может быть удален из воды отстаиванием.

Нейтрализация – разновидность реагентного метода, предназначена для снижения концентрации свободных H^+ или OH^- -ионов до установленных значений, соответствующих $pH = 6,5-8,5$. Нейтрализация кислых сточных вод осуществляется добавлением растворимых щелочей $NaOH$, $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, а щелочных – добавлением кислот (соляной, серной).

Экстракция основана на перераспределении примесей сточных вод в смеси двух взаимонерастворимых жидкостей (сточной воды и органической жидкости). Используется для выделения фенолов, жирных кислот, цветных металлов – меди, никеля, цинка, кадмия и др.

Ионообменная очистка заключается в пропускании сточной воды через ионообменные смолы, которые содержат подвижные и способные к обмену ионы – катионы (чаще H^+) или анионы (чаще OH^-). При прохождении сточной воды через смолы подвижные ионы смолы заменяются на ионы токсичных примесей соответствующего знака. В последние годы активно разрабатываются **новые эффективные методы** очистки сточных вод:

- озонирование;
- мембранные процессы очистки (ультрафильтрация, электродиализ);
- электроразрядные методы обработки воды;
- магнитная обработка и многие другие.

Биологическая очистка. Биологическая очистка сточных вод основана на способности микроорганизмов использовать растворенные и коллоидные органические и некоторые неорганические соединения (H_2S , NH_3 , нитриты и др.) в качестве источника питания в процессах своей жизнедеятельности. При этом органические соединения окисляются до воды и углекислого газа. Биологическую очистку ведут в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды) или в специальных искусственных сооружениях – аэротенках, биофильтрах.

Аэротенки – это открытые резервуары, через которые медленно протекают сточные воды, смешанные с активным илом.

Биофильтр – сооружение, заполненное загрузочным материалом (шлак, щебень, керамзит, гравий и т.п.), на поверхности которого развивается биологическая пленка из микроорганизмов.



8. ПОЧВЕННЫЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

8.1. Земельные ресурсы мира и их характеристика

Слово «мониторинг» происходит от латинского слова «монитор», что обозначает «тот, что напоминает, предупреждает». Оно пришло в жизнь в конце 60-х - начале 70-х и употреблялось тогда только в области экологии.

17 сентября 2013 г. Генеральная Ассамблея ООН, признавая ключевую роль почв в обеспечении продовольственной безопасности, выполнении важнейших экологических услуг и обеспечения устойчивого развития, провозгласила 2015 год Международным годом почв (резолюция A/RES/68/232). Целью проведения Международного года почв является повышение осведомленности общественности о значимости почв для продовольственной безопасности и важнейших экосистемных функций, пропаганда рациональных методов использования почв в целях защиты этого драгоценного природного ресурса. Если загрязнение атмосферного воздуха и водных объектов, исчезновение редких видов животных и растений воспринимается не только учеными и специалистами, но и широкими слоями населения, то процессы деградации почв большинством людей воспринимаются незаметно и не так остро ощущаются в повседневной жизни.

Если из состава суши исключить Антарктиду (15 млн км²), то окажется, что используемые человечеством земельные ресурсы занимают 134 млн км², или 26 % поверхности Земли. Однако большая часть суши непригодна для сельского хозяйства. Сельскохозяйственные угодья в мире занимают 37,6 % суши (в 1995 г. они занимали 37,14 %), из них пахотные земли составляют 28,3 % (в 1995 г. – 10,4 %). Наибольшие доли площадей сельскохозяйственных земель находятся в Азии (53,0), Австралии и Океании (52,9 %). Доля пахотных земель выше всего в Европе – 58,8 % (табл. 33,34).

К 2012 г. на одного жителя планеты приходилось 0,20 га пахотных земель (1985 г. – 0,24 га, а в середине 70-х гг. этот показатель составлял 0,40 га). По отдельным странам земельные ресурсы распределены крайне неравномерно. Но более крупные массивы па-

хотных земель сосредоточены в России, США, Индии, Китае, Бразилии, Австралии и Канаде.

Таблица 33. Доля сельскохозяйственных земель в земельном фонде мира (по данным ФАО, 2015) [18]

| Регион | Всего | Из них пахотные земли |
|---------------------|-------------|-----------------------|
| Европа | 21,4 | 58,8 |
| Азия | 53,0 | 28,9 |
| Африка | 39,2 | 19,3 |
| Северная Америка | 25,3 | 44,1 |
| Центральная Америка | 35,7 | 20,7 |
| Австралия и Океания | 52,9 | 11,3 |
| Мир в целом | 37,6 | 28,3 |

Таблица 34. Наличие мелиорируемых земель по странам мира (по данным Отделения сельскохозяйственных наук РАН)

| Страна | Осушаемые | | Орошаемые | | Мелиорированные | |
|---------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | площадь, млн га | доля от пашни, % | площадь, млн га | доля от пашни, % | площадь, млн га | доля от пашни, % |
| США | 22,4 | 12,5 | 47,5 | 26,5 | 69,9 | 39 |
| Индия | 54,8 | 32,3 | 5,8 | 3,4 | 60,6 | 35,7 |
| Китай | 54,4 | 40,13 | 20 | 14,8 | 74,4 | 54,88 |
| Франция | 2,2 | 11,24 | 2,5 | 12,76 | 4,7 | 24 |
| Германия | 0,48 | 4 | 4,9 | 40,76 | 5,38 | 44,7 |
| Англия | 0,1 | 1,7 | 4,65 | 78,5 | 4,75 | 80,3 |
| Россия | 4,3 | 3,7 | 4,8 | 4,2 | 9,1 | 7,9 |
| Всего в мире | 271,68 | 18,4 | 190 | 12,7 | 461,68 | 30,8 |

Самая высокая доля сельскохозяйственных земель принадлежит ЮАР (81,7 %), Казахстану (77,2 %), Монголии (74,5 %) и Великобритании (71,6 %). Менее 10 % занимают сельскохозяйственные земли в северных странах: Норвегии (3,3%), Канаде (7,4%), Швеции (7,5%), Финляндии (7,6 %). В тоже время в большинстве этих стран самая высокая доля пашни: Финляндия (98,3 %), Норвегия

(82,3 %), Канада (66,7%). Кроме того, большая доля распаханых земель приходится также на Японию (98,3 %) и Индию (87,8 %). Наиболее низкий процент пашни в традиционно скотоводческих странах – Монголии (0,8 %), Новой Зеландии (4,1 %), Казахстане (11,2 %) и Австралии (11,3 %) (табл. 35)

Таблица 35. Доля сельскохозяйственных земель в земельном фонде отдельных стран мира (по данным ФАО, 2015) [17]

| Страна | % от площади земельного фонда | В т. ч. пахотные земли, % от площади сельхоз-земель |
|----------------|-------------------------------|---|
| Россия | 12,9 | 55,2 |
| Канада | 7,4 | 66,7 |
| Китай | 56,2 | 21,0 |
| США | 44,1 | 24,4 |
| Бразилия | 31,3 | 23,1 |
| Австралия | 52,9 | 11,3 |
| Индия | 60,5 | 87,8 |
| Аргентина | 5,0 | 22,1 |
| Казахстан | 7,7 | 11,2 |
| Мексика | 52,9 | 40,3 |
| Монголия | 74,5 | 0,8 |
| ЮАР | 81,7 | 14,5 |
| Турция | 50,6 | 54,9 |
| Франция | 53,4 | 62,7 |
| Швеция | 7,5 | 34,9 |
| Германия | 48,4 | 70,7 |
| Норвегия | 3,3 | 82,7 |
| Япония | 12,6 | 93,2 |
| Финляндия | 7,6 | 98,3 |
| Италия | 47,3 | 49,5 |
| Великобритания | 71,6 | 34,9 |

Процесс деградации почвенного покрова – потеря плодородия почв в отличие от загрязнения атмосферного воздуха и водных объектов, исчезновения редких видов животных и растений большинством людей воспринимаются незаметно и не так остро ощущаются в повседневной жизни. Однако кажущаяся медленность процесса деградации почв обманчива и, к сожалению, нередко приобретает характер чрезвычайной ситуации и экологического бедствия. По данным ЮНЕП разной степени деградации в мире подверглись почти 2 млн га почв, из них за счет водной эрозии – 55,6 %, ветровой – 27,9 %, химической (истощение, засоление, загрязнение) – 12,12 %, физической (уплотнение, подтопление) – 4,2 % (табл. 36).

Таблица 36. Основные типы деградации почв мира
(по данным ЮНЕП)

| Показатель | Площадь, млн га | % |
|----------------------------|-----------------|----|
| Водная эрозия | 1094 | 56 |
| Дефляция (ветровая эрозия) | 548 | 28 |
| Химическая деградация | 239 | 12 |
| Физическая деградация | 83 | 4 |

За всю историю земледелия в результате неправильного использования почв человечество потеряло около 2 млрд га биопродуктивных земель, превратив их в пустыни и «дурные земли» горных склонов и пр. Это больше, чем вся площадь современного земледелия (1,5 млрд га). Скорость потери плодородных почв увеличилась за последние 50 лет в 30 раз по сравнению со средней исторической и составляет по разным данным – 15 млн га в год.

Каждый год эрозия уносит от 25 до 40 млрд т верхнего слоя почвы, что значительно снижает урожайность и способность почв сохранять углерод, питательные вещества и воду. 760 тыс. км² земель во всем мире подвержены засолению, которое вызвано, в основном, реализацией крупных ирригационных проектов. Площадь орошаемых пахотных земель увеличилась в 5 раз, а площадь земель, где применяются пестициды, в 1990-2011 гг. выросла в 3 раза. Только на 10 % земель отмечается улучшение. На планете площади пригодных для земледелия почв не так уж много и по наиболее верным прогнозам их площадь составляет всего 2,7-3,3 млрд га (табл. 37, рис. 145, 146).

Таблица 37. Причины деградации почв мира
(по данным ЮНЕП) [17]

| Континент | Площадь, млн га | | | | |
|--------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| | сведение лесов | перевыпас | применение неправильной агрокультуры | перезэксплуатация | биопромышленное воздействие |
| Африка | 67 | 243 | 121 | 63 | |
| Азия | 298 | 1997 | 204 | 46 | 1 |
| Южная Америка | 110 | 68 | 64 | 12 | |
| Северная и Центральная Америка | 18 | 38 | 91 | 11 | |
| Европа | 84 | 50 | 64 | 1 | 21 |
| Австралия | 12 | 83 | 8 | | |
| Весь мир | 579 | 679 | 552 | 133 | 23 |

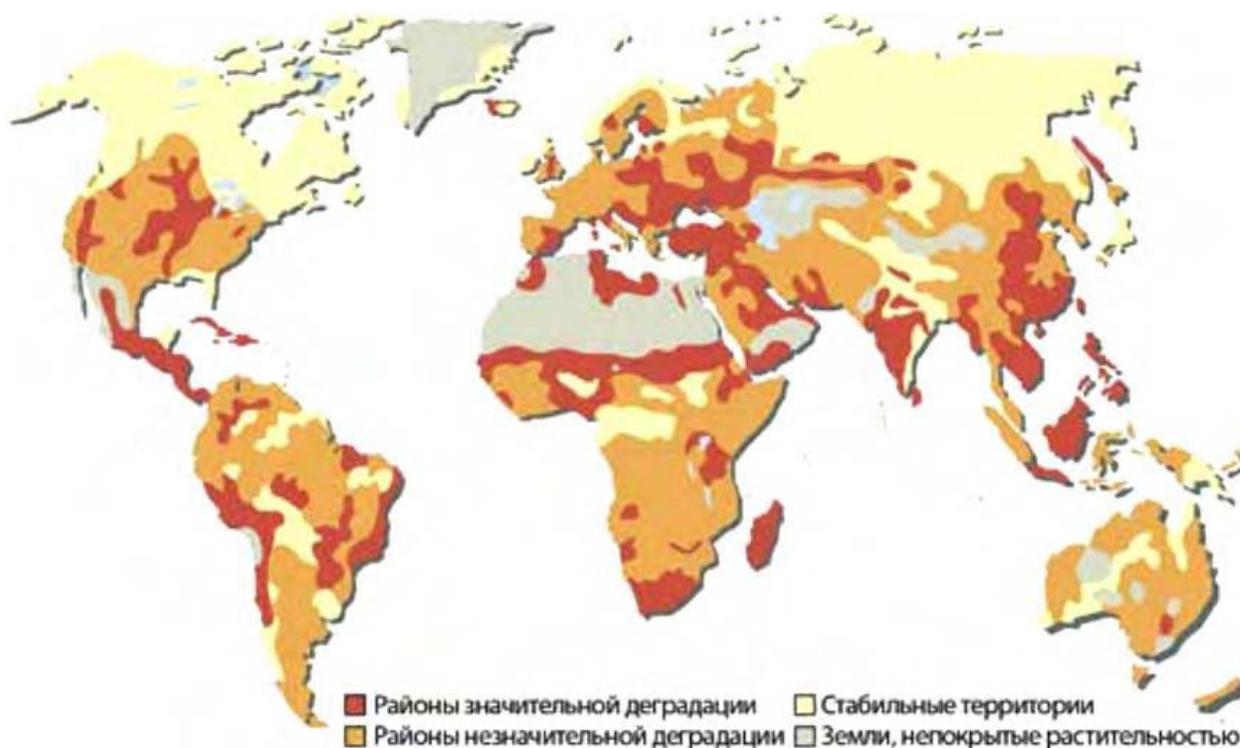


Рис. 145. Области деградации почв (по данным *Global Assessment of Soil degradation*) [18]

Деградация почв земель затрагивает в той или иной степени четверть населения Земли или 1,5 млрд человек. Как ни печально, но и

России также касается эта проблема. Мировая карта деградации почв показывает, что процессы эрозии, загрязнения и других видов разрушения и деградации почв приурочены к странам давнего и наиболее интенсивного земледелия.

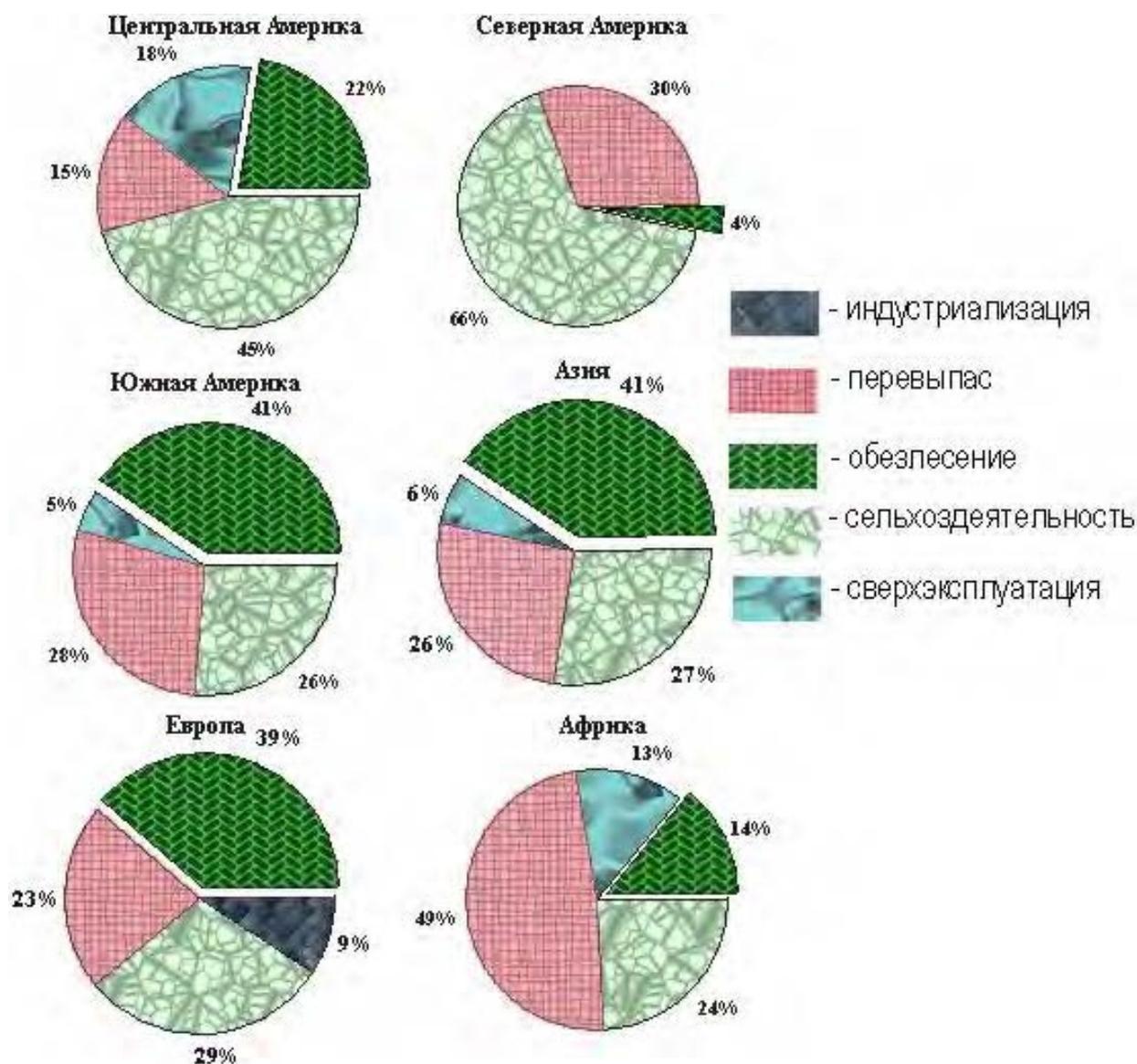


Рис. 146. Основные причины деградации земель в различных регионах мира

Процессами деградации почв охвачено 95 % территории такой страны, как Свазиленд, более половины территорий Анголы, Габона, Таиланда, Замбии. Вот как выглядит список стран в мировом рейтинге по серьезности деградации земель пропорционально общей площади таких территорий в мире: Россия (16,5 % мировых деградированных площадей), Канада (11,6 %), США (7,9 %), Китай (7,6%), Австралия (6,2 %) (табл. 38).

Таблица 38. Данные о деградации почв мира
(по данным ЮНЕП) [17]

| Показатель | Площадь, млн га | % |
|--|--------------------|------------|
| <i>Тип деградации</i> | | |
| Смыв и разрушение водной эрозией | 1094 | 56 |
| Размывание и разрушение ветровой эрозией | 548 | 28 |
| Химическая деградация (обеднение элементами питания, засоление, загрязнение, закисление) | 239 | 12 |
| Физическая деградация (переуплотнение, заболачивание, посадки) | 83 | 4 |
| ИТОГО | 1964 | 100 |
| <i>Степень деградации почв</i> | | |
| Слабая | 749,0 | 38,1 |
| Умеренная | 910,5 | 46,6 |
| Сильная | 295,7 | 15,1 |
| Очень сильная | 9,3 | 0,5 |
| ВСЕГО | 1964 | 100 |

По существующим оценкам, климатические зоны, в которых наиболее вероятно возникновение опустынивания и засух, занимают около 47,5 % суши Земли, причем на 69 % этих засушливых регионов уже происходит опустынивание почв. Деградировано 30 % орошаемых земель, 47 % богарных и 73 % пастбищных земель. Более чем в 110 государствах мира имеются засушливые территории, для которых существует угроза опустынивания и засухи. Ежегодные финансовые потери в мире лишь от опустынивания, не считая засух, оцениваются в 42 млрд долларов США.

Для стабилизации сельскохозяйственного производства в нестабильных климатических условиях его ведения как в зонах дефицитного, так и зонах избыточного естественного увлажнения сельскохозяйственных земель необходимо орошение и осушение сельскохозяйственных земель. Даже в сложившихся на гидромелиоративных системах

страны условиях урожайность мелиорированного гектара в 2,3-2,5 раза превышает таковую на немелиорированных землях.

В пользу развития водных мелиораций выступает весь мировой опыт. Так, в США и странах ЕС осушено 70-100 % ранее переувлажненных земель. В США и КНР ставится задача довести площадь орошаемых земель до 25-60 % от всей площади сельхозугодий.

Мелиорация сельскохозяйственных земель – наиболее древняя и наиболее распространенная деятельность человека по обустройству природы. Ее необходимость объясняется недостатком земель, пригодных для интенсивного сельскохозяйственного использования из-за неблагоприятных природных условий и роста населения. Так, в мире площадь обрабатываемых сельскохозяйственных земель только за 25 лет (1995-2010 гг.) сократилась с 0,36 до 0,27 гектара на человека, на территории бывшего СССР – с 0,89 до 0,79 га/чел. В странах ЕЭС сейчас приходится около 0,2 га/чел. Для обеспечения человека питанием интенсифицируют сельскохозяйственное производство путем совершенствования агротехники, увеличения удобрений, усилением борьбы с болезнями, вредителями, сорняками, лучшей механизации работ и снижением потерь продукции при уборке и хранении. Эти мероприятия в известной степени являются опасными, так как они увеличивают антропогенную нагрузку на агрогеосистемы. Качественный скачок в урожайности дают селекция и семеноводство, а также мелиорация земель (рис. 147).



Рис. 147. Основные виды мелиораций в мире

Мелиорированные земли в несколько раз продуктивней немелиорированных. Так, в мире мелиорированные земли составляют 18

% площади пашни, а дают до 50 % продукции. В России мелиорированные земли составляют только 6,2 % площади пашни, но дают около трети всей продукции, в том числе весь рис, 70 % овощей, 25 % кормов, 20 % зерна кукурузы. В Нечерноземной зоне мелиорировано 9 % пахотных земель, с них получают 15 % продукции растениеводства, в том числе 70 % овощей, 25 % кормов, урожаи в 2...4 раза выше (рис. 148).



Рис. 148. Болота и осушительные мелиорации в мире и Беларуси

Кроме повышения среднегодовой урожайности, мелиорация выручает в экстремальные годы – засушливые или очень влажные, что обеспечивает экономическую стабильность стран, она позволяет выращивать новые культуры, осваивать непригодные земли, повышая земельный ресурс страны. Мелиорация в крупных регионах, даже несмотря на ряд недостатков при ее выполнении (строго говоря, имеющих субъективные причины), преобразует их в обустроенные для человека края с новым образом жизни, занятости и благоустройством, так как при этом строят дороги, поселки, системы водоснабжения и др.

Проведенные совместные исследования в Иране показали, что орографические особенности в горных районах в бассейне р. Деличай в Иране оказывают большое влияние на интенсивность эрозионных процессов. Абсолютная высота над уровнем моря контролирует направление стока и величину густоты гидрографической сети, имеет значительное влияние на влажность почв и крутизну склонов. Максимум воздействия водной эрозии – на высоте не более 3800 м, а минимум – 1400-1600 м: 1 балл – если абсолютная высота суббассейнов составляет 1400-1600 м; 2 балла – 1600-2000 м; 3 балла – 2000-2400 м; 4 балла – 2400-2800 м; 5 баллов – 2800-3000 м; 6 баллов – 3000-3200 м; 7 баллов – 3200-3400 м; 8 баллов – 3400-3600 м; 9 баллов – 3600-3800 м; 10 баллов – 3800-4000 м (рис. 149).

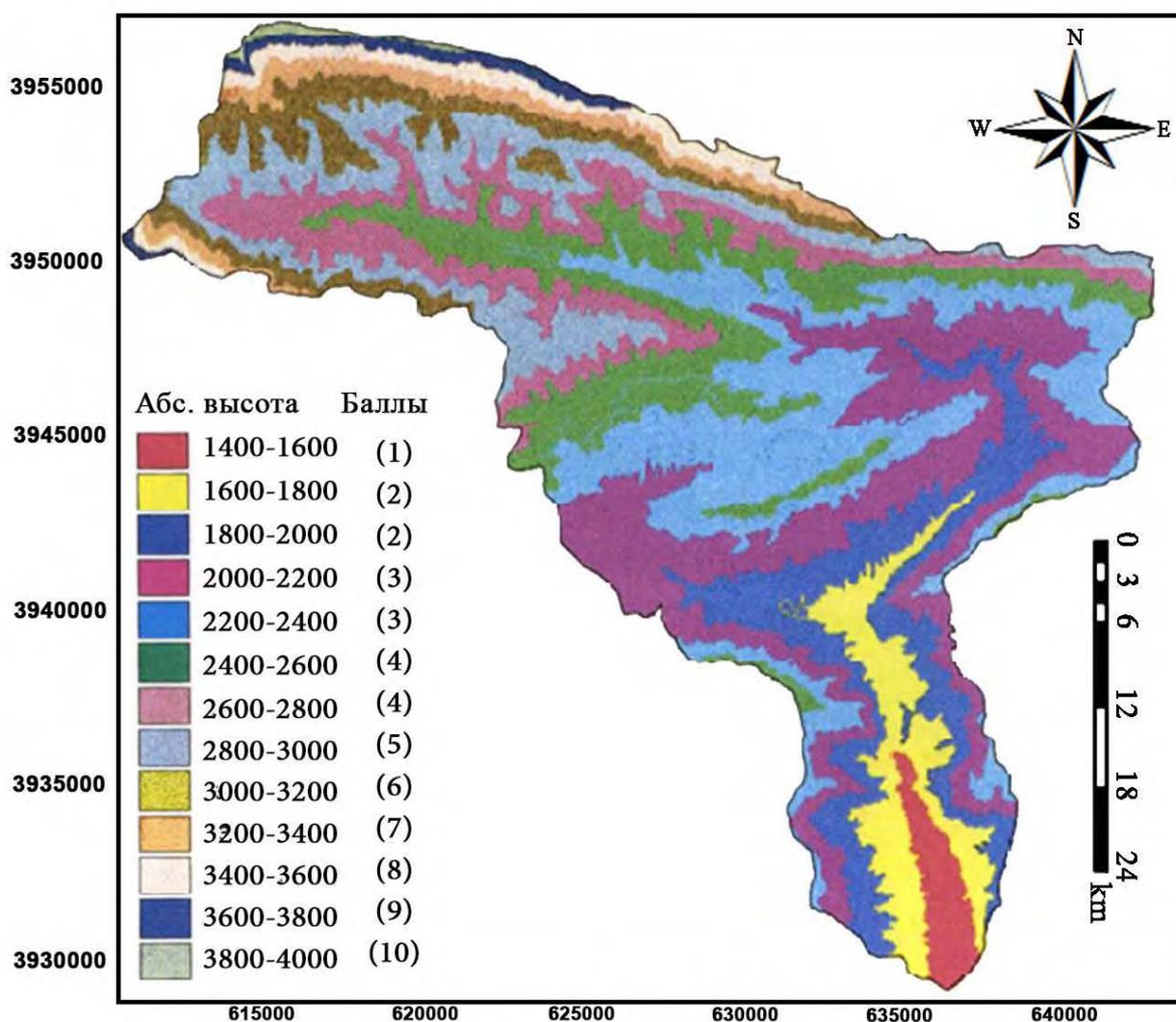


Рис. 149. Картосхема зависимости интенсивности эрозионных процессов от абсолютных высот в бассейне р. Деличай в Иране

После подготовки требуемых тематических слоёв (картосхем) по семи эффективным параметрам, влияющих на эрозионные процессы, с использованием ArcGis методом Оверлея (Overlay Index), согласно критериям оценки и классификации интенсивности эрозионных процессов, в модели ГИС, создана интегральная картосхема, показывающие их влияние во всех суббассейнах бассейна р. Деличай в Иране (рис. 150).

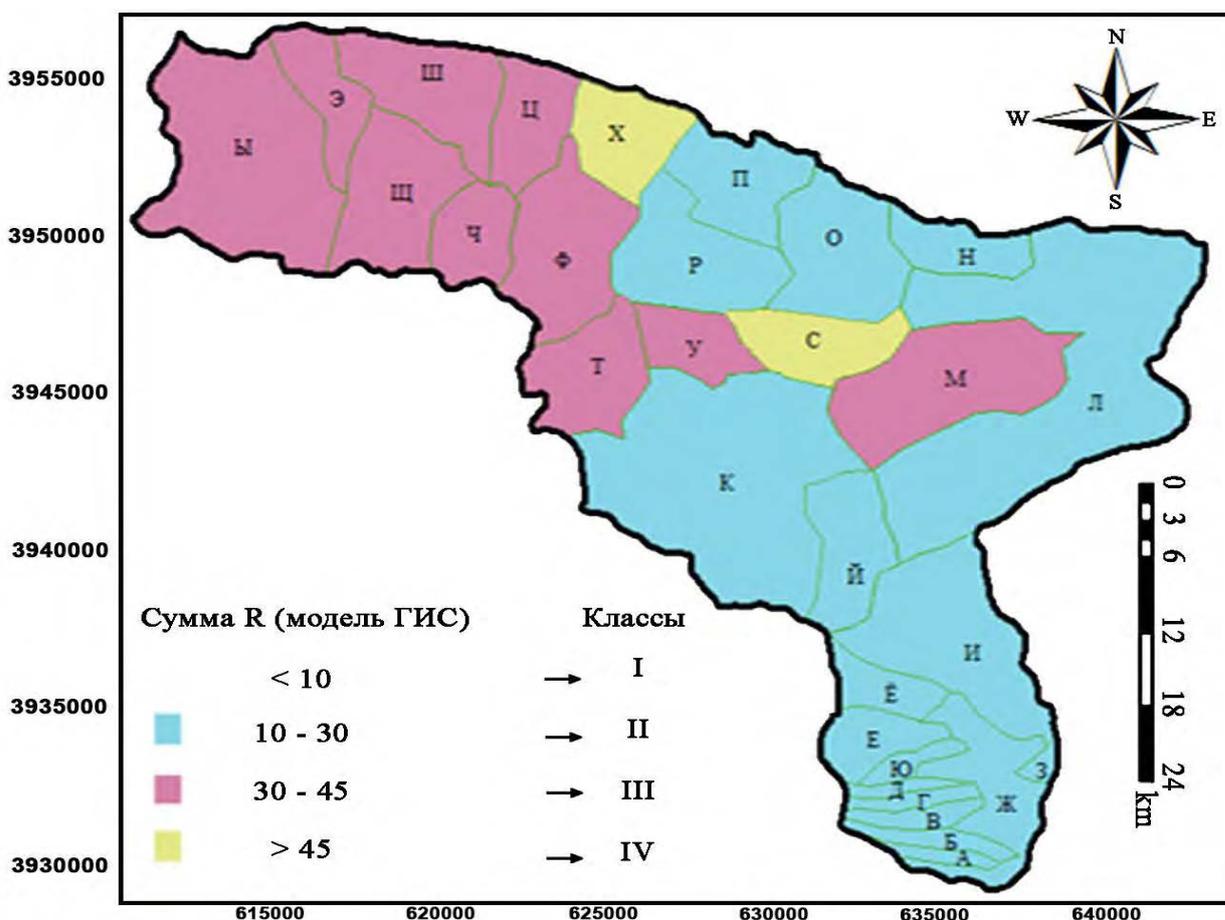


Рис. 150. Интегральная картосхема интенсивности эрозионных процессов (по 7-ми эффективным параметрам) в бассейне р. Деличай в Иране

На исследуемой территории выделено несколько видов использования земель и связанных с ними техногенных воздействий: лес, сады (плодовые), города, с/х угодья (пашня, залежные земли, огороды и др.), поверхностные воды (река), пастбища (хорошие, средние, бедные, сельские поселения и дорожная сеть. Принимаем: наличие леса – степень антропогенной нарушенности равна <10 %, реки (вода) – степень нарушенности – от 10 до 20 %, хороших паст-

бищ – степень нарушенности – 20-25 %, средних пастбищ – 25-35 %, бедных пастбищ – 35-40 %, дорожной сети – 40-45 %, сёл – 45-50 %, садов (плодовых) – 50-55 %, садов (плодовых) и сельского хозяйства – 55-60 %, сельского хозяйства – 60-85%, городов – степень антропогенной нарушенности >85 % (рис. 2.26). Различные виды использования земель сгруппированы по степени воздействия на природные ландшафты (рис. 151):

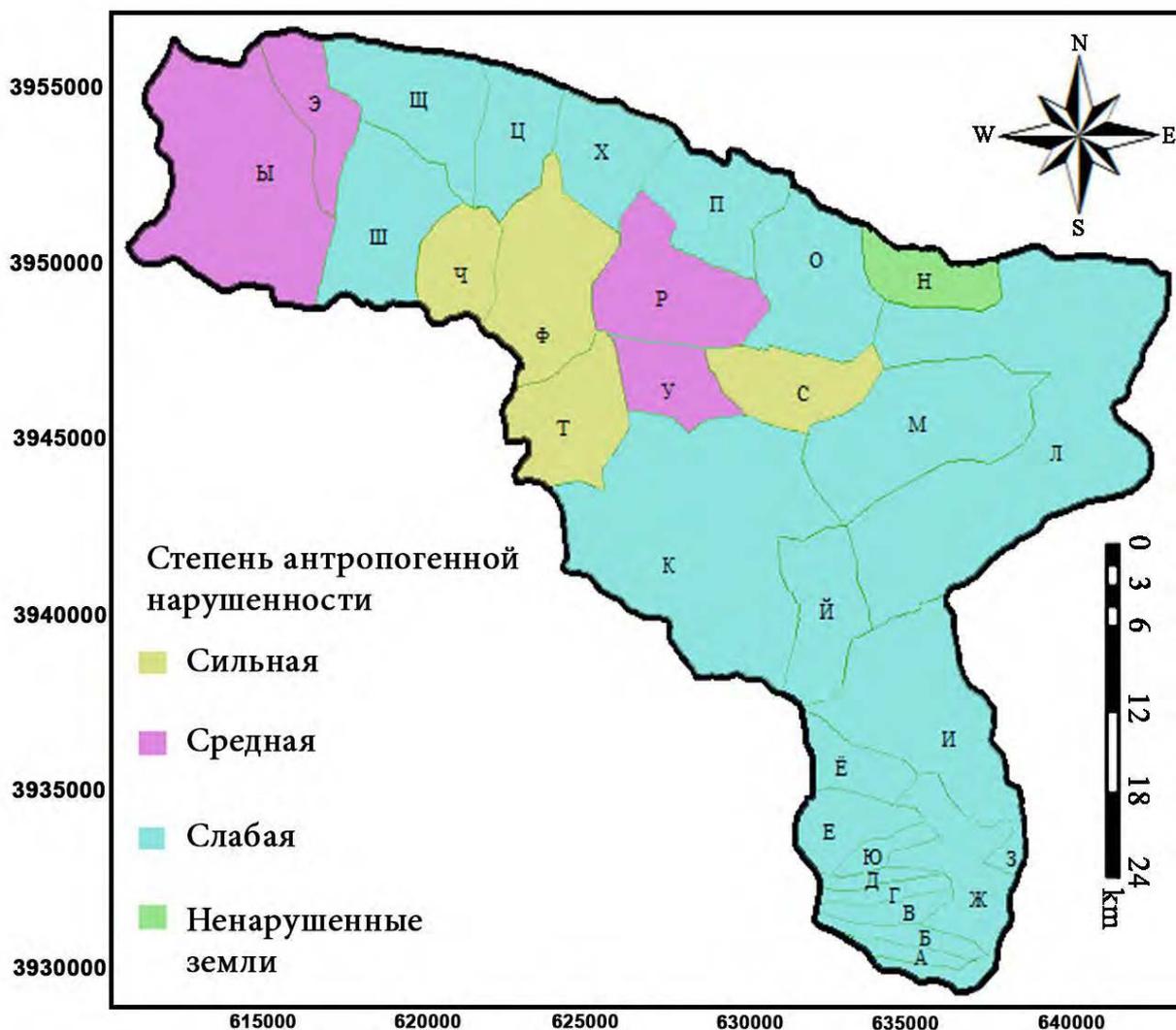


Рис. 151. Геоэкологическая модель антропогенного изменения ландшафтов зоны влияния бассейна р. Деличай в Иране

I степень – сильное нарушение ландшафтов. На основе критериев оценки состояния природной среды и её компонентов, если в суббассейнах степень антропогенной нарушенности составляет более 60 % (сильное нарушение), то эти суббассейны оцениваются в диапазоне от 8 до 10 баллов (в зависимости от степени их антропо-

генной нарушенности): 60-70 % – 8 баллов; 71-80 % – 9 баллов, более 80 % – 10 баллов;

II степень – среднее нарушение ландшафтов. Если в суббассейнах степень антропогенной нарушенности составляет 41-60 % (среднее нарушение ландшафтов), то эти суббассейны оцениваются в диапазоне от 5 до 7 баллов: 41-47 % – 5 баллов; 48-54 % – 6 баллов; 55-60 % – 7 баллов;

III степень – слабое нарушение ландшафтов. Если в суббассейнах степень антропогенной нарушенности составляет 20-40 % (слабое нарушение ландшафтов), то эти суббассейны оцениваются в диапазоне от 2 до 4 баллов: 20-27 % – 2 балла; 28-34 % – 3 балла; 35-40 % – 4 балла;

IV степень – практически не затронутые хозяйственной деятельностью ландшафты, особо охраняемые территории, а также горное редколесье, мелкие реки и ручьи. Если в суббассейнах степень антропогенной нарушенности составляет менее 20 % – 1 балл.

После подготовки требуемых геоэкологических картосхем (подземные и поверхностные воды, степень антропогенной нарушенности, состояние и интенсивность эрозионных процессов) с использованием программы ArcGis методом Оверлея (Overlay Index) и на основе критериев оценки состояния природной среды и её компонентов получена комплексная тематическая картосхема геоэкологического состояния бассейна Деличай (рис. 152) геоэкологического состояния всех суббассейнов на основе 6 компонентов природной среды.

По интегральному показателю геоэкологического состояния, если в суббассейнах ранжирование картографируемого интегрального показателя <30 , в этих суббассейнах – *благоприятное* геоэкологическое состояние; 30-35 – *условно благоприятное*; 36-50 – *неблагоприятное*; >50 – *весьма неблагоприятное* геоэкологическое состояние. Разработана интегральная оценка для бассейна р. Деличай, включающая 6 важных параметров для семиаридных территорий, таких как: подземные и поверхностные воды питьевого и сельскохозяйственного назначения, ландшафты (степень их антропогенной нарушенности), состояние и интенсивность эрозионных процессов.

Проведённые исследования по методике интегральной оценки дают возможность провести районирование и охарактеризовать геоэкологическое состояние бассейна Деличай следующим образом: территории с благоприятными геоэкологическими условиями

суббассейны занимают около 29,52 % площади (98,9 км²); с условно благоприятными – 54,93 % площади (184 км²) и характеризуются умеренно-опасной степенью загрязнения и входят в зону геоэкологического риска; с неблагоприятными геоэкологическими условиями – 15,55 % площади (52,1 км²).

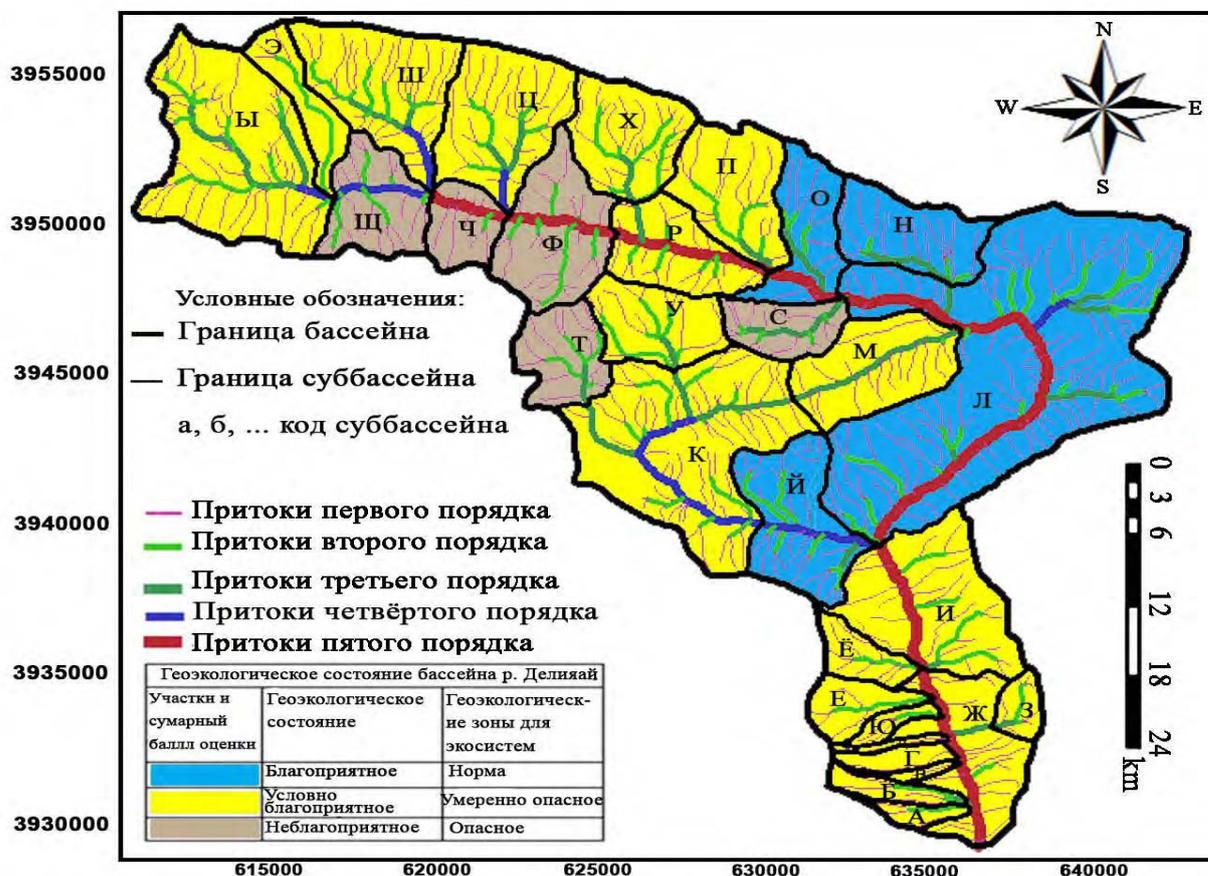


Рис. 152. Интегральная оценка геоэкологического состояния бассейна р. Деличай в Иране

Разработанная геоэкологическая модель антропогенного изменения природных комплексов бассейна реки Деличай в Иране позволяет судить как о дальнейшем использовании исследуемого региона, так и о негативных геоэкологических последствиях, вызванных антропогенным воздействием. Модель позволяет разработать природоохранные мероприятия для исследуемого региона. Полученная геоэкологическая модель может стать основой для дальнейших исследований по разработке принципов и направлений проведения мероприятий, направленных на снижение негативного антропогенного воздействия на бассейн реки Деличай в Иране.

8.2. Земельные ресурсы России и их характеристика

Учитывая все это, в Госдокладе за 2015 г., в *Международный год почв*, будет не лишним напомнить, что почвы имеют огромное значение не только в решении продовольственной безопасности, но и играют исключительно важную роль в сохранении биосферы и в функционировании конкретных экосистем.

Разнообразие почв России чрезвычайно велико и зависит основных факторов природных зон: от арктических почв островов Ледовитого океана на севере до бурых полупустынных почв Прикаспия и субтропических желтоземов предгорий Кавказа, и коричневых почв южного берега Крыма. В соответствии с Национальным атласом почв на территории России представлено 76 наименований почв, 25 видов комплексов, 4 наименования почвообразующих пород и дополнительные обозначения (рис. 153).

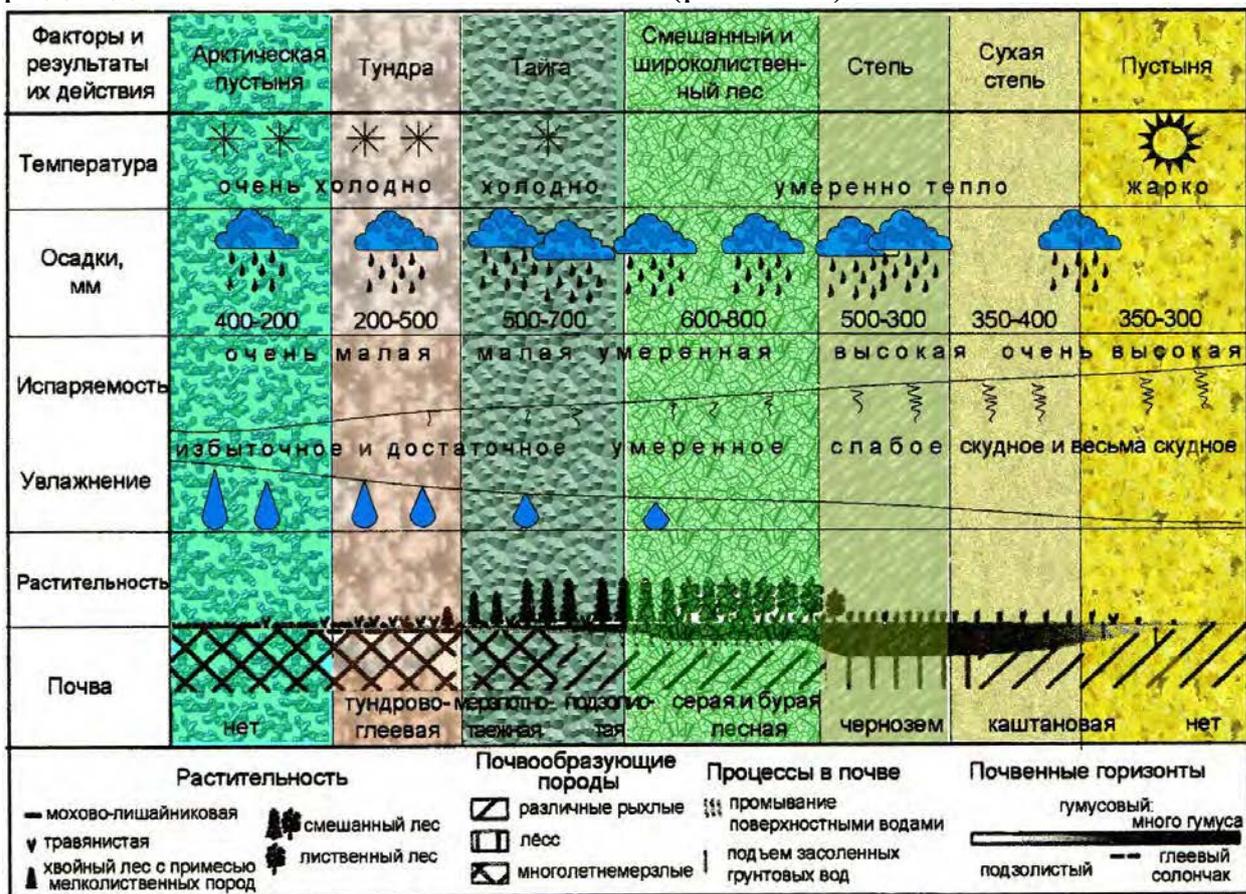


Рис. 153. Схема сменяемости основных факторов природно-хозяйственных зон России

Состояние почв оказывает воздействие на окружающую среду и природные ресурсы, уровень экономического и социального разви-

тия государства, здоровье населения. Без решения проблем охраны почв невозможно устойчивое развитие биосферы, безопасность и благополучие нынешнего и будущих поколений людей.

Огромные размеры территории России и, как следствие, различие природных условий в разных ее частях приводят к широкому многообразию почв, формированию почвенного покрова, в котором отчетливо прослеживаются как глобальные биоклиматические закономерности, так и влияние литолого-геоморфологических условий (рис. 154).



Рис. 154. Схема сменяемости основных факторов природно-хозяйственных зон России

На территории России наиболее распространены таежно-лесные почвы (56,4 %): на подзолы и подзолистые почвы (в т. ч. глееподзолистые, контактно-осветленные, глубокоглееватые и глеевые, торфяно-подзолисто-глеевые и торфяно-подзолы глеевые) приходится 13,7 %; почвы таежных мерзлотных областей (таежные глеемерзлотные, таежные мерзлотные и палевые, в т. ч. осолоделые) занимают 10,1 %; дерново-подзолистые почвы и дерново-подзолы (в т. ч. со вторым гумусовым горизонтом, глубокоглееватые и глеевые, дерново-подзолисто-глеевые и дерново-подзолы глеевые) занимают 8,9 %; площади таежных подбуров составляют 6,1 %; буро-

таежных почв – 3,1 %; дерново-карбонатных и перегнойно-карбонатных почв – 4,4 % территории. Арктические, арктотундровые и тундровые почвы (включая пятнисто-бугорковатые, трещинно-полигональные и полигонально-валиковые комплексы этих почв) в целом занимают 15,5 %. Наиболее распространены среди них – тундровые подбуры, составляющие 5,2 % почвенного покрова России. На торфяные болотные почвы и гидрогенные комплексы (крупно- и плоскобугристые, грядово-мочажинные и грядово-озерковые) приходится 5,4 %.

Почвы лиственно-лесной, лесостепной и степной зон занимают 14,7 %: черноземы, лугово-черноземные и лугово-черноземовидные – 7,2 %; серые лесные – 3,3 %; каштановые и лугово-каштановые – 1,3 %; на буроземы приходится 1,8 %; еще 1,1 % заняты солонцами, солончаками и галогенными комплексами почв. Субтропические почвы (коричневые и желтоземы) составляют только 0,05 % всего почвенного покрова страны. Горные почвы расположенные, главным образом, в Средней и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, занимают в сумме более 31 % территории России, при этом на долю почв, не имеющих равнинных аналогов, приходится 2,6 %. Аллювиальные и маршевые почвы занимают всего 3,2 % (рис. 155).



Рис. 155. Субъекты Российской Федерации, в которых изданы или ведутся работы по созданию Красной книги почв (по данным факультета почвоведения МГУ)

По данным Росреестра площадь земельного фонда Российской Федерации на 1 января 2016 г. составила 1712,5 млн га без учета внутренних морских вод и территориального моря. Данные о структуре земельного фонда России в разрезе категорий земель представлены на рисунке 156.



Рис. 156. Структура земельного фонда России по категориям земель, % (по данным Росреестра) [18]

Почти две трети территории страны (65,8 %) представлено землями лесного фонда. На земли сельскохозяйственного назначения приходится почти четверть территории (22,4 %). К землям особо охраняемых территорий и объектов относится 2,7 % территории (без учёта внутренних морских вод). Из всех категорий земель земли природоохранного назначения занимают 145,1 млн га (или 8,5%). Переводы земель из одной категории в другую затрагивали в течении последних 6 лет практически все категории земель, за исключением земель водного фонда. В большей степени это коснулось земель лесного фонда и земель сельскохозяйственного назначения.

К необходимости перевода земель из одной категории в другую приводили такие мероприятия, как предоставление земельных участков из земель государственной собственности, изъятие земельных участков для государственных и муниципальных нужд, изменение (установление) границ населенных пунктов и муниципальных образований, возврат (изъятых ранее) в прежнюю категорию отработанных или рекультивированных земель, прекращение действия права у субъекта: права на земельный участок или изменение вида использования земельного участка. Особое место в процессе перевода земель и земельных участков из одной категории в другую занимал вопрос приведения состава земель определенной категории в соответствие с действующим законодательством, так как в России состав земель и порядок государственного учета земель в разные периоды времени законодательно изменялись соответственно потребностям государственного управления (табл. 39).

Таблица 39. Динамика изменения площади земельного фонда России по категориям земель, млн га

(по данным Росреестра) [17]

| Категория земли | Годы | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Земли сельскохозяйственного назначения | 393,4 | 389,0 | 386,1 | 386,5 | 385,5 | 383,7 |
| Земли населенных пунктов | 19,6 | 19,7 | 19,9 | 20,0 | 20,1 | 20,3 |
| Земли промышленности, энергетики, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны и безопасности и земли иного спецназначения | 16,8 | 16,9 | 16,9 | 16,9 | 17,2 | 17,4 |
| Земли особо охраняемых территорий и объектов | 34,9 | 36,5 | 46,1 | 46,8 | 47,0 | 47,0 |
| Земли лесного фонда | 1115,8 | 1120,9 | 1121,9 | 1122,3 | 1122,6 | 1126,3 |
| Земли водного фонда | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,1 |
| Земли запаса | 101,3 | 98,8 | 90,9 | 89,3 | 89,5 | 89,7 |
| Итого земель | 17093 | 17093 | 17093 | 17093 | 1709,9 | 1712,5 |

С целью реализации норм действующего в настоящее время законодательства в отношении части земель необходимы действия компетентных органов власти, заключающиеся в издании соответствующих актов (об установлении категории земель или переводе земель из одной категории в другую, прекращении действия права на землю) и в отдельных случаях в инициативах, связанных с формированием и кадастровым учетом земельных участков. В частности, такие действия необходимы в отношении большого количества земель, покрытых лесом и водой, не отнесенных к категориям земель лесного и водного фонда.

Земли сельскохозяйственного назначения. Земли данной категории выступают как основное средство производства в сельском хозяйстве, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их площади, предотвращение развития негативных процессов и повышение плодородия почв.

По данным Росреестра, на 1 января 2016 г. площадь земель сельскохозяйственного назначения составила 383,7 млн га. В сравнении с предшествующим годом площадь категории земель в составе земельного фонда России уменьшилась на 1,8 млн га. Доля земель сельскохозяйственного назначения в общей площади субъектов Российской Федерации варьирует от 1,2 % (Республика Карелия) до 94,5% (Ненецкий АО) (рис. 157).



Рис. 157. Доля земель сельскохозяйственного назначения в общей площади субъектов Российской Федерации, %

Земли особо охраняемых территорий и объектов. В соответствии с действующим законодательством к особо охраняемым территориям относятся земли, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение. Кроме природоохранных территорий, в категорию земель входят земельные участки, занятые объектами физической культуры и спорта, отдыха и туризма, памятниками истории и культуры. Для этих земель установлен режим особой охраны. В целях обеспечения их сохранности они изымаются из хозяйственного использования полностью или частично. Правовой режим земельных участков, отнесенных к данной категории, зависит от правового режима территорий, на которых они находятся, или объектов, которые на них располагаются.

Общая площадь земель (земельных участков), учтенных в государственном кадастре недвижимости в рассматриваемой категории (на 01.01. 2016 г.), составила 47,0 млн га. Земли особо охраняемых природных территорий, вошедшие в данную категорию и составляющие большую ее часть, занимали 46,8 млн га. Площадь земель лечебно-оздоровительных местностей и курортов составила в целом по стране 31,9 тыс. га. Площадь земель рекреационного назначения составила 219,4 тыс. га.

Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения. Общая площадь земель рассматриваемой категории на 1 января 2016 г. составила 17,4 млн га (1 %). Земли промышленности и иного специального назначения в зависимости от характера специальных задач подразделяются на семь групп. По сравнению с 2014 г. немного увеличилась площадь земель промышленности (на 88,9 тыс. га или на 0,4 %), а также обороны и безопасности (на 42,3 тыс. га или 0,4 %).

Изыятие земель из продуктивного оборота. Отвод земель под объекты транспортной инфраструктуры, городскую застройку, полигоны размещения отходов, хвостохранилища и отвалы пустой породы неразрывно связан с негативным воздействием на окружающую среду. Транспортные сети, связывающие города, способствуют фрагментации и деградации естественного ландшафта. Высокий процент земельной территории, используемой для свалок, полигонов, отходов, хвостохранилищ и отвалов пустой породы в

целях хранения или захоронения отходов, является признаком неустойчивого развития региона.

По данным Росреестра, в 2015 г. заметно увеличилось изъятие земель под застройки. За год было изъято 145,8 тыс. га, т.е. почти столько же, сколько за предыдущие 5 лет – 150,7 тыс. га (табл. 40). Та же тенденция наблюдалась в 2015 г. с изъятием земель на дороги – в 2015 г. было изъято 138,9 тыс. га, что сравнимо с изъятием за пятилетний период с 2010 по 2014 гг. (10,2 тыс. га). В тоже время в 2015 г. площадь нарушенных земель впервые за последние 6 лет уменьшилась на 20,8 тыс. га (за пять предыдущих лет она увеличилась на 57,5 тыс. га).

Таблица 40. Динамика изъятия земель из продуктивного оборота, тыс. га (по данным Росреестра) [18]

| Наименование угодий | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Изъятие земли под застройки | 5738,0 | 5754,5 | 5805,1 | 5856,7 | 5888,7 | 6034,5 | 6061,0 |
| Изъятие земель под дороги | 7959,1 | 7964,3 | 7966,2 | 7969,3 | 7969,3 | 8108,2 | 8110,7 |
| Нарушенные земли | 1000,3 | 1013,7 | 1040,8 | 1051,3 | 1057,8 | 1037,0 | 1058,6 |
| Изъятие земли под полигоны отходов, свалки | 114,9 | 114,7 | 115,2 | 116,3 | 121,3 | 123,5 | 127,3 |
| Земли под песками, оврагами | 6006,6 | 5997,8 | 5993,9 | 5991,2 | 5991,60 | 5888,7 | 5846,3 |

Распределение земельного фонда по угодьям. Земельные угодья – основной элемент государственного учета земель и подразделяются на сельскохозяйственные и несельскохозяйственные угодья. В составе земель сельскохозяйственного назначения сельскохозяйственные угодья имеют приоритет в использовании и подлежат особой охране. Предоставление их для несельскохозяйственных нужд допускается в исключительных случаях с учетом кадастровой стоимости угодий.

Занимая первое место в мире по общей площади территории, Россия (в силу того, что почти половина её территории расположена в районах Крайнего Севера и приравненных к нему территориях

с неблагоприятными природно-климатическими условиями и низким естественным плодородием почв) занимает третье место – по площади пашни, четвертое – по землеобеспеченности и площади пашни на одного жителя (после Австралии, Канады и Казахстана и пятое – по площади сельхозугодий (без оленьих пастбищ). В структуре сельхозугодий России преобладают пашни (рис. 158).

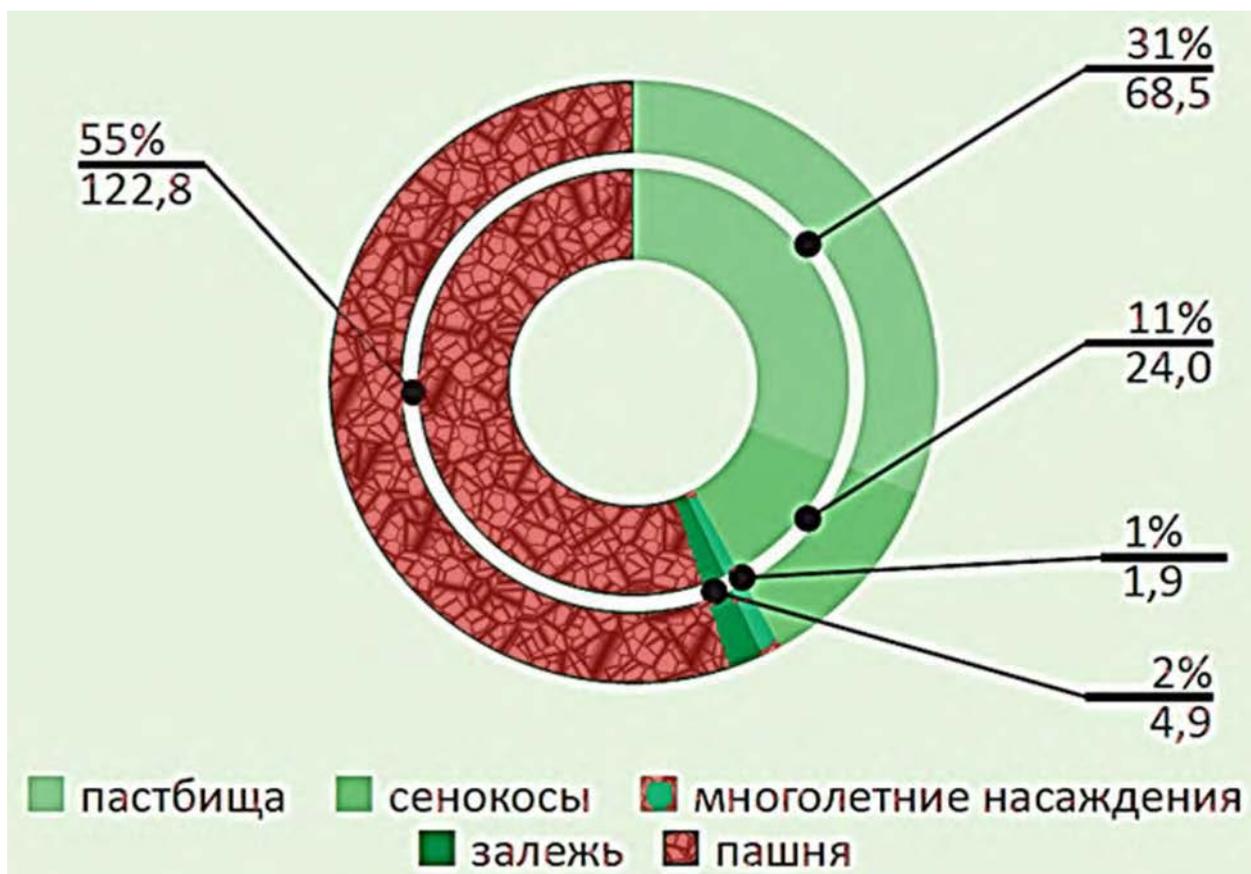


Рис. 158. Структура сельскохозяйственных угодий России, % / млн га (по данным Росстата) [17]

В целом по России за период 1990-2015 гг. площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 343,0 тыс. га. Сокращение площади земель, используемых под пашню, за данный период составило около 9,5 млн га. Уменьшение площади земель, занятых сельскохозяйственными угодьями наблюдалось в 36 субъектах Российской Федерации. Уменьшение площади сельскохозяйственных угодий связано в основном с выделением из этих земель площадей под промышленно-складское и другое строительство, и на основании материалов лесоустройства и актов обследования сведения о землях, ранее использовавшихся под сельскохозяйственные угодья,

обобщены при формировании статистических данных в составе прочих угодий и лесных насаждений, не входящих в лесной фонд.

Распределение земельных угодий по природным зонам. На территории таежно-лесной зоны России наиболее освоены в сельскохозяйственном отношении почвы южной тайги и смешанных лесов. На сельскохозяйственные угодья здесь приходится около 17% общей площади, в том числе около 10% – на пашню (табл. 41).

Таблица 41. Распределение земельных угодий по отдельным природным зонам России [18]

| Природная зона | Доля зоны, % от территории России | Сельскохозяйственные угодья, % от территории зоны | |
|----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|
| | | всего | пашня и многолетние насаждения |
| Полярно-тундровая | 11,6 | — | — |
| Лесотундрово-северотаёжная | 13,7 | 0,03 | — |
| Среднетаёжная | 13,0 | 0,5 | — |
| Южнотаёжная | 14,3 | 17,3 | 10,4 |
| Лесостепная | 7,5 | 57,2 | 40,6 |
| Степная | 4,7 | 73,3 | 47,3 |
| Сухостепная | 1,3 | 85,5 | 51,8 |
| Полупустынная | 0,9 | 75,9 | 13,5 |
| Горные территории | 33,0 | 7,6 | 1,5 |

Наибольшим плодородием характеризуются почвы лесостепной и степной зон, занимающие более 12 % территории страны. Земли этих регионов интенсивно используются; естественная растительность, за исключением неудобий, не сохранилась. Сельскохозяйственные угодья составляют более 57 % площади лесостепной (в том числе пашня – около 40 %) и свыше 73 % степной зоны (в том числе пашня – около 47 %). В отдельных районах черноземной зоны распаханно до 85-90 % всех земель. В зоне сухих степей (около 1,3 % общей площади России) сельскохозяйственные угодья занимают более 85 % всей площади, в том числе пашня – около 52 %, пастбища – около 34 % (табл. 42).

Таблица 42. Доля основных типов почв сельскохозяйственных угодий России, % от общей площади [17]

| Тип почвы | Сельскохозяйственные угодья | Пашня |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------------|
| Подзолистые и дерново-подзолистые | 12,3 | 14,7 |
| Дерновые и дерново-карбонатные | 2,4 | 1,4 |
| Серые и бурые лесные | 11,8 | 14,9 |
| Черноземы, в том числе | 42,9 | 52,6 |
| выщелоченные | 10,5 | 14,7 |
| обыкновенные | 11,4 | 15,1 |
| Каштановые | 12,8 | 10,6 |
| Солонцы, солончаки, солоди | 7,0 | 3,4 |
| Пойменные почвы (аллювиальные) | 4,9 | 0,6 |
| Прочие типы почв | 5,9 | 1,8 |
| Всего | 100,0 | 100,0 |

Пашня сосредоточена, главным образом, в подзоне темно-каштановых почв. В зоне полупустынь и пустынь, составляющей менее 1 % общей площади России, земледелие возможно лишь при искусственном орошении. Сельскохозяйственные угодья занимают здесь более 75 % территории, однако на пашню приходится около 13 %. Более половины пахотного клина страны составляют черноземы, по 15% занимают подзолистые и дерново-подзолистые почвы, а также серые и бурые лесные. Вклад каштановых почв составляет более 10 %.

8.3. Деградация почв и земель в России

Процесс деградации почвенного покрова – потеря плодородия почв в отличие от загрязнения атмосферного воздуха и водных объектов, исчезновения редких видов животных и растений большинством людей воспринимаются незаметно и не так остро ощущаются в повседневной жизни. Однако кажущаяся медленность процесса деградации почв обманчива и, к сожалению, нередко приобретает характер чрезвычайной ситуации и экологического бедствия.

На 12 сессии Конференции Сторон Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, проходившей 12-23 октября 2015 г. в Анкаре, было предложено странам сформулировать добровольную цель по достижению «нейтрального баланса деградации земель» состояния, при котором объем и качество земельных ресурсов остаются стабильными или увеличиваются. Для инвестиций в сохранение и восстановление земель в рамках Конвенции по борьбе с опустыниванием создан Фонд нейтрального баланса деградации земель (LDN Fond).

По данным Почвенного института им. В.В. Докучаева отмечено, что занимая 12 % площади почв Мира, в верхнем горизонте (0-30 см) почв России накоплено 23 % глобальных запасов углерода. Потепление климата инициирует процессы минерализации органики и интенсификации эмиссии CO², и почвы России станут источником парниковых газов. С 1990 г. общие потери запаса углерода в сельскохозяйственных почвах составили 20 %. Около 85% потерь органического вещества связано с технологическими нарушениями (распашка, нарушение севооборотов, низкие нормы органических удобрений и др.) и 15 % – с эрозией. Эти причины вполне управляемы. Начиная с 90-х гг., в России произошло сокращение площади пахотных земель. В результате консервации пашни сельскохозяйственные почвы России аккумулировали около четверти потерь – около 1 млрд т углерода. И это должно быть отражено во вкладе страны в эмиссию парниковых газов.

На глобальном саммите COP21 в Париже, Франция предложила использовать почвы для компенсации выбросов от сжигания углеводородного топлива. Эту инициативу, названную 4 ‰, поддержало около 150 делегаций, включая неправительственные организации. 4 ‰ – эта часть углерода промышленных выбросов от запасов 2-х метрового слоя почв. Это глобальное среднее соотношение. В приложении к России эта величина составит около 6 ‰. Положительный баланс углерода в почвах России составляет около 76,0 млн т С. Если пересчитать рассмотренную выше долю баланса углерода почв России в годовой промышленной эмиссии, то она составит около 3 ‰. Сейчас эта часть необоснованно игнорируется.

Проведенный Росреестром в 2014 г. анализ поступивших из субъектов Российской Федерации докладов о состоянии и использовании земель по их качественному и экологическому состоянию показывает, что на территории России почти повсеместно наблюда-

ется деградация земель, отражающаяся на эффективности земледелия и вызывающая расширение ареалов проблемных и кризисных экологических ситуаций.

Общая площадь эродированных, дефлированных и дефляционно-опасных сельскохозяйственных угодий России составляет свыше 50%, причем доля эродированных и дефлированных почв продолжает неуклонно увеличиваться. Снижается содержание гумуса и элементов питания в почвах сельскохозяйственных угодий практически во всех регионах России. Расширяется площадь регионов, испытывающих опустынивание ландшафтов и деградацию почв. Нарастают площади почв, засоленных, загрязненных и захламленных промышленными и бытовыми отходами. Негативным процессам подвержено более трети почв сельскохозяйственных угодий страны. Процессы деградации особенно сильно охватили и высокоплодородные в прошлом черноземы России, которые составляют более 40% всей площади пахотных угодий страны (рис. 159).



Рис. 159. Распространение основных видов деградации почв и земель на территории России
(по данным почвенного факультета МГУ)

Основными негативными процессами, приводящими к деградации земель, почвенного и растительного покрова, являются: водная и ветровая эрозии, переувлажнение и заболачивание, потопление, засоление и осолонцевание, опустынивание (табл. 43, рис. 160).

Таблица 43. Характеристика деградации сельскохозяйственных угодий в России [17]

| Вид деградированных земель | Сельскохозяйственные угодья | | В том числе пашни | |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | млн га | % от общей площади | млн га | % от общей площади |
| Засоленные | 16,3 | 8,9 | 4,5 | 3,7 |
| Солонцеватые | 22,9 | 12,5 | 9,9 | 8,2 |
| Кислые | 51,5 | 28,1 | 41,6 | 34,4 |
| Переувлажненные | 16,1 | 8,8 | 6,8 | 5,6 |
| Заболоченные | 9,6 | 5,2 | 2,2 | 1,8 |
| Засоренные камнями | 12,2 | 6,6 | 3,9 | 3,2 |



Рис. 160. Распространение засоления/осолонцевания, в % от общей площади (по данным кафедры географии факультета почвоведения МГУ)

Характер и интенсивность антропогенных деградационных процессов определяются действием природных и антропогенных факторов и имеют свою региональную специфику – от деградации оленьих пастбищ на севере страны, дегумификации, аэрогенного ис-

тощения и эрозии почв в центральной части России до опустынивания на юге.

Опустынивание земель является в настоящее время одним из наиболее интенсивных и широко распространённых процессов на засушливых территориях юга Российской Федерации. В результате опустынивания аридных территорий природные пастбища теряют свою продуктивность, почвы подвергаются эрозии и засолению, пески оголяются и приходят в движение. В России опустыниванием в той или иной мере охвачено 27 субъектов Российской Федерации на площади более 100 млн га, из них 6,3 млн га занимают незакрепленные пески. Темпы опустынивания Черных земель и Кизлярских пастбищ являются беспрецедентными. На территории Калмыкии образовалась первая в Европе антропогенная пустыня, причем площадь этой безжизненной земли постоянно расширяется. Ежегодно прирост заносимых песком пастбищ достигает более 20 тыс. га.

Потеря гумуса. 56 млн га пашни (45 %) характеризуется низким содержанием гумуса. Среднегодовой дефицит гумуса в пахотном слое за последние годы в среднем по России составляет 0,52 т/га, по отдельным регионам изменяется от 0,25 до 0,72 т/га. Внесение органических удобрений по сравнению с 1990 г. снизилось к 2000 г. более чем в 5 раз. Большая часть урожая в современном экстенсивном земледелии формируется за счет мобилизации почвенного плодородия без компенсации выносимых с урожаем элементов питания, что приводит к отрицательному балансу питательных веществ и потерям гумуса. В России общая площадь заросших природных кормовых угодий сельскохозяйственных предприятий составляет около 20 % от их общего количества. Большая часть пахотных почв переуплотнена в результате работы тяжелых сельскохозяйственных машин.

Причины деградации земель сельскохозяйственного назначения связаны с социально-экономическими, организационно-хозяйственными и природными факторами, к числу которых относятся:

- недооценка роли комплекса агротехнических, агрохимических, мелиоративных и противоэрозионных мероприятий в повышении продуктивности земель при соблюдении требований охраны окружающей среды, экологической устойчивости и продуктивного долголетия природных систем;

- отсутствие адаптивно-ландшафтного подхода к организации территории землепользования (природопользования) с научно обоснованными ограничениями на антропогенную нагрузку, что определяет целостность и сбалансированность функционирования агроландшафтов, их экологическую устойчивость и предупреждение развития процессов деградации природной среды;
- недостаточность информационно-аналитического обеспечения при использовании земельных ресурсов;
- неудовлетворительное использование достижений научно-технического прогресса при проведении работ по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия (рис. 161).



Рис. 161. Распределение нарушенных земель по категориям земель, тыс. га [17]

Рекультивация нарушенных земель. По данным Росреестра на 1 января 2016 г. площадь нарушенных земель составила 1037 тыс. га, что на

20,8 тыс. га меньше по сравнению с предыдущим годом.

Наибольшие площади нарушенных земель в 2015 г. (как и в 2014 г. и предыдущие года) расположены на территории Ямало-Ненецкого АО – 105,5 тыс. га, (в 2014 г. – 133,8), Кемеровской – 76,9 тыс. га (в 2014 г. – 76,3), Свердловской – 620 тыс. га (в 2014 г. – 61,6), Магаданской – 58,3 тыс. га (без изменений за год) областей, Ханты-Мансийского – 55,7 тыс. га и Чукотского 47,5 тыс. га (без изменений за год) автономных округов, Московской области – 35,1

тыс. га (в 2014 г. – 35,3), Республики Саха (Якутия) – 30,9 тыс. га (в 2014 г. – та же площадь).

За год произошли заметные изменения в распределении нарушенных земель лишь в двух категориях – нарушенность земель лесного фонда уменьшилась на 3,0 %, а земель промышленности и спецназначения наоборот увеличилась на 2 %. По данным Росприроднадзора, всего в 2015 г. рекультивировано 86,6 тыс. га земель, в том числе под лесными насаждениями – 58,2 % (рис. 162).

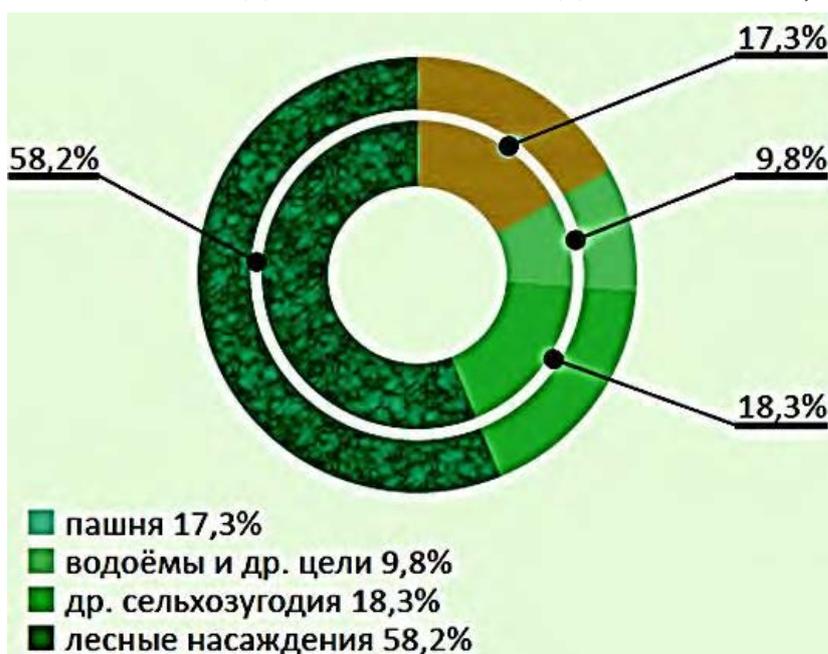


Рис. 162. Доля рекультивируемых в 2015 г. земель различного назначения, % [17]

Больше всего в 2015 г. рекультивировано земель в Уральском и Дальневосточном федеральных округах. По данным 2-тп (рекультивация),

первое место по площади рекультивированных земель занимает Ханты-Мансийского АО – в 2015 г. рекультивировано 16,2 тыс. га, но в то же время за отчетный год здесь было нарушено 29,8 тыс. га земель. Из них почти половина приходится на добычу полезных ископаемых, 31 % – строительные работы, 9,3 % лесозаготовительные и 8,6 % изыскательские работы. На втором месте Тюменская область – 7,0 тыс. га (из них 88 % приходится на добычу полезных ископаемых), притом, что на территории области с 2015 г. было нарушено 9,8 тыс. га.

Третье место в рейтинге субъектов по площади рекультивированных земель принадлежит Республике Саха (Якутия) (из них 76,5 связаны с добычей полезных ископаемых, а 20,4 % – с лесозаготовительными работами). В Северо-Западном округе – Республика Коми (3,8 тыс. га) в Южном – Краснодарский край (4,4 тыс. га). В Центральном федеральном округе по объёмам рекультивации лидирует Калужская область (0,5 тыс. га). В Сибирском округе по объёмам рекультивированных земель лидирует Красноярский край

(3,8 тыс. га), Томская область (2,5 тыс. га) и Забайкальский край (1,9 тыс. га). В Приволжском округе наибольшая площадь рекультивированных земель приходится на республики Башкортостан (3,8 тыс. га) и Татарстан (2,2 тыс. га).

В Северо-Кавказском округе из 0,56 тыс. га рекультивированных в 2015 г. земель более половины (около 65 %) приходится на Ставропольский край (из них 97 % осуществлены в рамках строительных). В Крымском округе работы и рекультивации земель в 2015 г. отсутствовали, поскольку нарушенные земли на 01.01.2015 г. отсутствовали по данным статистики (или не выявлены). В 2015 г. в Республике Крым в результате мелиоративных работ были нарушены земли на площади около 3 га.

8.4. Мелиоративные земли

Мелиорация (лат. *melioratio* — улучшение) – это система организационно-хозяйственных, технических, агротехнических и других мероприятий, направленных на коренное улучшение земель. Она повышает плодородие почвы, улучшает ее водный, воздушный, тепловой и солевой режимы, регулирует микроклимат в приземном слое атмосферы, создает благоприятные условия для роста, развития растений и получения высоких урожаев, а также для производительного использования сельскохозяйственных машин и механизмов. **По воздействию на почву и растение различают гидротехнические, лесотехнические, химические и агротехнические мелиорации** (рис. 163, 164).



Рис. 163. Виды мелиорации по назначению (видам природопользования) и выполняемым задачам



Рис. 164. Виды мелиорации земель

При *гидротехнических мелиорациях* повышения плодородия земель достигают изменением их водного режима (орошением, строительством плотин, водохранилищ, осушительных каналов и др.). В степных районах для задержания весенних талых вод устраивают лиманы. В предгорных районах для борьбы с водной эрозией строят террасы. В засушливых или периодически засушливых (юг и юго-восток РФ), а также в умеренно увлажненных районах при возделывании культур, потребляющих много воды (многолетние травы, овощные и технические культуры), недостаток влаги компенсируют орошением. В избыточно увлажненных районах, главным образом на северо-западе страны и в низинах, избытки воды из почвы отводят с помощью осушительных мелиораций (рис. 165, 166).

При *лесотехнических мелиорациях* улучшения земель (движущихся песков, крутых склонов, оврагов и др.) достигают посадкой на них древесной или травянистой растительности в сочетании с древесной.

При *химических мелиорациях почвы* (содовые солонцы и др.) улучшают внесением извести, гипса, дефекационной грязи, поваренной соли, серной кислоты, синтетического каучука, томасшлаков, фосфоритной муки. Для борьбы с зарастанием мелиоративных каналов и прилегающих полей сорной растительностью используют различные гербициды, для снижения фильтрации из водоемов и крупных каналов – полимерные материалы.



Рис. 165. Доля орошаемых земель в общей площади сельхозугодий (по данным Минсельхоза России)



Рис. 166. Доля осушаемых земель в общей площади сельхозугодий (по данным Минсельхоза России)

При *агротехнических мелиорациях* плодородие земель повышают правильным выбором глубины и направления вспашки, почвоуглублением, сочетанием вспашки с поделкой глубоких борозд, гряд и валиков, залужением крутых склонов, мульчированием почвы, снегозадержанием и др. Этот вид мелиорации не требует спе-

циальных капитальных вложений, так как выполняется обычно машинами и орудиями, уже имеющимися в хозяйствах. От обычных агротехнических приемов (вспашка, боронование и т.п.), которые проводят ежегодно, мелиорация отличается, прежде всего, длительным и коренным воздействием на почву; основные мелиоративные мероприятия функционируют десятки лет.

Для подготовки земли к сельскохозяйственному использованию применяют культур-технические мероприятия, которые включают очистку земли от кустарника, пней и погребенной древесины, камней, кочек и моха, выравнивание поверхности земли. Культур-технические мероприятия, как правило, сопутствуют осушительной мелиорации, но могут проводиться и на землях нормального увлажнения. Осушение в сочетании с культуртехникой является основным средством устранения мелкоконтурности угодий и создания, крупных полей, удобных для широкой механизации сельскохозяйственных работ. Вслед за осушением и культуртехникой проводят комплекс работ по окультуриванию почвы, включающий известкование кислых почв, улучшение их водно-физических свойств (например, пескование торфов), внесение удобрений, вспашку и разделку пласта.

При орошении во избежание засоления почв устраивают дренаж, вносят в них для нейтрализации вредных солей специальные химические вещества-химмелиоранты (гипс, железный купорос и др.), проводят промывку водой, применяют электромелиорацию. Известкование, гипсование почв, промывку с использованием химмелиорантов иногда называют химическими мелиорациями.

При орошении и осушении земель в целях уменьшения отрицательного проявления водной и ветровой эрозии (смыв почвы водой и снос ее ветром) проводят посадку лесных полос по границам полей и вдоль каналов для гашения скорости ветра, устраивают пруды для задержания стекающих вод, укрепляют русла рек и каналов. Все эти мероприятия входят в состав агролесомелиорации.

В состав сельскохозяйственных мелиорации входят также строительство внутрихозяйственных и полевых дорог, необходимых для интенсивного использования мелиорированных земель, сооружение водохранилищ для регулирования речного стока. Для предотвращения неблагоприятных воздействий мелиорации на природу применяют природоохранные мероприятия (водопой и переходы через каналы для диких животных, рыбозащитные соору-

жения на насосных станциях, сохранение отдельных лесных массивов и деревьев и т.п.).

Отсюда становится ясным, что сельскохозяйственные Мелиорации комплексные. При проведении мелиорации учитывают интересы многих отраслей народного хозяйства - сельского, лесного и рыбного, речного флота и энергетики, коммунального хозяйства, здравоохранения и т.д.

Различают три основные задачи мелиорации: улучшение земель, находящихся в неблагоприятных условиях водного режима, выражающихся либо в избытке влаги, либо в ее недостатке по сравнению с тем количеством, которое считается необходимым для эффективного хозяйственного использования территории; улучшение земель, обладающих неблагоприятными физическими и химическими свойствами почв (тяжелых глинистых и иловатых почв, засоленных, с повышенной кислотностью и пр.); улучшение земель, подверженных вредному механическому воздействию, т. е. водной и ветровой эрозии, выражающейся в образовании оврагов, оползней, развеивании почвы и пр.

По данным Департамента мелиорации Минсельхоза России, на 01.01.2016 г. из 9,1 млн га мелиорированных земель (4,3 млн га – орошаемые, 4,8 млн га – осушенные) лишь 44 % находится в удовлетворительном состоянии. Больше всего мелиорированных земель (по 21 %) приходится на Центральный и Северо-Западный федеральные округа (табл. 44).

Таблица 44. Распределение площади мелиорированных земель по федеральным округам
(по данным Минсельхоза России) [17]

| Федеральный округ | Площадь | |
|-----------------------|------------|------------|
| | млн га | % |
| Центральный | 1,9 | 20,9 |
| Северо-Западный | 1,9 | 20,9 |
| Южный | 1,1 | 12,1 |
| Северо-Кавказский | 1,1 | 12,1 |
| Крымский | н/д | н/д |
| Приволжский | 1,3 | 14,3 |
| Уральский | 0,3 | 3,3 |
| Сибирский | 0,7 | 7,7 |
| Дальневосточный | 0,8 | 8,7 |
| Всего в России | 9,1 | 100 |

По данным Минсельхоза России, в стране имеется почти 1 млн га противоэрозионных насаждений при общей потребности 2,5 млн га. Для защиты от опустынивания земель на песках имеется 0,35 млн га защитных насаждений при общей потребности 0,56 млн га. По данным Минсельхоза России, в результате воздействия природно-антропогенных факторов ежегодно в стране наблюдается недобор сельскохозяйственной продукции более чем на 47 млн тонн (в зерновом эквиваленте). На первом месте стоит засуха (51,1 %), на втором – эрозия почв (27,7 %), на третьем – дефляция почв (10 %) (рис. 167).



Рис. 167. Состояние мелиорированных земель
(по данным Минсельхоза России),
%/млн га [17]

Для улучшения ситуации с деградацией почв необходимы следующие мероприятия в области совершенствования управления почвенно-земельными ресурсами в России (рис. 168, 169, 170):

- 1) контроль государства за владением, пользованием и управлением земельными ресурсами (при сохранении различных форм собственности на землю);
- 2) детальное почвенно-экологическое районирование всей территории страны в целях рационального землепользования;
- 3) детальное почвенно-мелиоративное районирование всей территории страны;
- 4) детальное районирование систем контроля и управлением почвенным плодородием в земледелии в соответствии с почвенным районированием и применительно к зонально-районированным си-

стемам сельскохозяйственного производства, которые должны включать:



Рис. 168. Площадь орошаемых земель, предусмотренных к вводу в эксплуатацию по итогам реализации программы (2014-2020 годы)



Рис. 169. Площадь осушаемых земель, предусмотренных к вводу в эксплуатацию по итогам реализации программы (2014-2020 годы)



Рис. 170. Потребность в агролесомелиоративных мероприятиях

а) экологически оправданную организацию территории;

б) устранение путём мелиорации таких лимитирующих продуктивность почв факторов, как избыточное или недостаточное увлажнение, избыточная кислотность или щёлочность, засоление, солонцеватость, слитость, каменистость, заболоченность (оглеенность), малая гумусность и мощность корнеобитаемого слоя;

в) поддержание воздушного режима

почв в оптимальном состоянии путём соответствующей обработки;

г) поддержание оптимального гумусного состояния почв путём внесения достаточных доз органических и минеральных удобрений, применение сидератов, создания оптимальных условий гумусообразования и снижения минерализации почвенного гумуса;

д) поддержание оптимального питательного режима почв путём применения адекватной системы органических и минеральных удобрений на основе систематических балансовых расчётов;

е) поддержание оптимального водного режима почв путём создания соответствующих физических свойств почвы и применения комплекса мелиоративных и агротехнических мероприятий при строгой экономии ограниченных водных ресурсов;

ж) создание оптимального корнеобитаемого слоя во всех пахотных почвах;

з) охрана почв от водной и ветровой эрозии и восстановлении эродированных почв путём комплекса мелиоративных и агротехнических мероприятий, адекватных соответствующим почвенно-экологическим условиям в каждом конкретном случае;

и) рациональное использование природного потенциала почв путём подбора соответствующих видов и сортов сельскохозяйственных культур;

к) оптимизация биологического и питательного режима почвы путём применения рациональных севооборотов;

л) охрана почв от загрязнения избытком пестицидов и других химических веществ;

5) охрана, мелиорация и повышение продуктивности уже освоенных земель вместо стремления получить больше продукции за счёт освоения новых земельных массивов;

б) регулирование водного режима почв и территорий при всемерной экономии ограниченных водных ресурсов;

7) создание технологических карт, паспортов землепользования;

8) создание модельных систем почвенного плодородия для каждого земельного участка, находящегося в землепользовании, и определение путей регулирования управляемых почвенных параметров в целях достижения их оптимального состояния;

9) организация технологического обеспечения землепользования системой почвенно-агрохимико-мелиоративных станций и лабораторий;

10) создание государственной системы почвенного мониторинга или постоянно действующего контроля состояния почвенного покрова для получения объективной информации в целях оперативного технологического решения возникающих проблем;

11) введение и обеспечение правово-экономической ответственности землепользователя за состояние почвенного покрова (за испорченные, разрушенные земли виновные должны нести ответственность, как и за неправомерное отчуждение земель, за использование земли не по назначению);

12) организация государственной межведомственной почвенной службы).

Принятие указанных принципов единой государственной почвенной политики и последовательное проведение их в жизнь

позволит существенно улучшить дело рационального использования, охраны и повышения продуктивности почвенного покрова и сохранить земельные ресурсы России для грядущих поколений людей.

8.5. Загрязнение почвенного покрова

Почва – это особенное природное образование, обеспечивающее рост деревьев, сельскохозяйственных культур и других растений. Сложно себе представить жизнь без наших плодородных почв. Но как современный человек относится к грунтам? Сегодня загрязнение человеком почвы достигло колоссальных масштабов, поэтому почвы нашей планеты остро нуждаются в защите и охране. Охрана почв от загрязнения невозможна без четкого понимания, что такое почва и как она образуется. Рассмотрим этот вопрос более подробно. Почва (или грунт) – это особое природное образование, обязательный компонент любой экосистемы. Он формируется в верхнем слое материнской горной породы, под действием солнца, воды, а также растительности. Почва – это некий мост, звено, которое связывает биотические и абиотические компоненты ландшафта (рис. 171).



Рис. 171. Черноземные почвы

Основные процессы, в результате которых образуется почва, это выветривание и жизнедеятельность живых организмов. В результате процессов механического выветривания материнская порода разрушается и постепенно измельчается, а живые организмы наполняют эту неживую массу органическими веществами. **Загрязнение человеком почвы** – это одна из главнейших проблем современной экологии и природопользования, которая особенно заострилась во второй половине XX века.

Любая почва состоит из 4-х главных компонентов:

- горная порода (основа грунта, около 50% общей массы);
- вода (около 25 %);
- воздух (около 15 %);
- органические вещества (гумус, до 10 %).

В зависимости от соотношения этих компонентов в грунте, выделяются следующие виды почв:

- каменистые;
- глинистые;
- песчаные;
- гумусовые;
- солончаковые.

Ключевым свойством почвы, которое отличает ее от любого другого компонента ландшафта, является ее плодородность. Это уникальное свойство, удовлетворяющее растения в необходимых питательных веществах, влаге и воздухе. Таким образом, почва обеспечивает биологическую продуктивность всей растительности и урожайность сельскохозяйственных культур. Вот почему загрязнение почвы и воды является настолько острой проблемой на планете.

Значение и роль почвы в жизни человека Фраза "**земля-кормилица**", которую мы слышим очень часто, не является символической или метафоричной. Это действительно так. Это главный источник продовольствия для человечества, который, так или иначе, дает около 95 % всех продуктов питания. Общая площадь всех земельных ресурсов нашей планеты составляет на сегодня 129 миллионов км² площади суши, из которых 10 % занимают пахотные земли, а еще 25 % – сенокосы и пастбища.

Изучать почвы начали только в XIX веке, но люди знали о прекрасном их свойстве – о плодородности, с самых древних времен.

Именно почве обязаны своим существованием все растительные и животные организмы на Земле, включая и человека. Ведь не случайно самыми густонаселенными территориями планеты являются области с самыми плодородными почвами.

Почвы – это главный ресурс сельскохозяйственного производства. Множество конвенций и деклараций, принятых на международном уровне, призывают рационально и бережно относиться к почве. И это очевидно, ведь тотальное загрязнение земель и почв ставит под угрозу существование всего человечества на планете.

Почвенный покров – важнейший элемент географической оболочки Земли, отвечающий за все процессы в биосфере. Почва аккумулирует в себе огромное количество органических веществ и энергии, выполняя, тем самым, роль гигантского биологического фильтра. Это – ключевое звено биосферы, разрушение которого нарушит всю ее функциональную структуру. В XXI столетии нагрузка на почвенный покров выросла в несколько раз, а проблема загрязнения почвы выходит в ранг первостепенной и глобальной. Стоит отметить, что решение этой проблемы зависит от согласованности действий всех государств мира.

Загрязнением почвы называют процесс деградации почвенного покрова, при котором значительно увеличивается содержание в нем химических веществ. Индикаторами этого процесса становятся живые организмы, в частности, растения, которые первыми страдают от нарушения природного состава почвы. При этом реакция растений зависит от уровня их чувствительности к подобным изменениям. Следует отметить, что в нашем государстве предусмотрена уголовная ответственность за загрязнение человеком земель. В частности, статья 254 Уголовного кодекса РФ звучит как "Порча земли".

Основные загрязнения почвы начались в XX веке с бурным развитием промышленного комплекса. Под загрязнением почв понимают внесение в грунт нетипичных для него компонентов - так называемых "загрязнителей". Они могут пребывать в любом агрегатном состоянии - жидком, твердом, газообразном или комплексном. ***Все почвенные загрязнители можно поделить на 4 группы:***

- органические (пестициды, инсектициды, гербициды, ароматические углеводороды, хлорсодержащие вещества, фенолы, органические кислоты, нефтепродукты, бензин, лаки и краски);
- неорганические (тяжелые металлы, асбест, цианиды, щелочи,

неорганические кислоты и прочие);

- радиоактивные;
- биологические (бактерии, патогенные микроорганизмы, водоросли и т.п.).

Таким образом, основные загрязнения почвы осуществляются именно при помощи этих и некоторых других загрязнителей. Повышенное содержание данных веществ в грунте может привести к негативным и необратимым последствиям. На сегодняшний день можно назвать большое количество таких источников. И число их с каждым годом только увеличивается (рис. 172).



Рис. 172. Основные источники загрязнения почв

Основные источники загрязнения почв:

Жилые дома и коммунальные службы. Это главный источник

загрязнения земель в городах. В этом случае загрязнение человеком почвы происходит через бытовые отходы, остатки пищи, строительный мусор и предметы домашнего обихода (старая мебель, одежда и т.п.). В крупных городах вопрос "куда девать мусор?" превращается в настоящую трагедию для городских властей. Поэтому на окраинах городов вырастают огромные километровые свалки, куда свозится весь бытовой мусор. В развитых странах Запада уже давно внедрена практика переработки мусора на специальных установках и заводах. Причем на этом там зарабатываются немалые деньги. В нашей стране пока такие случаи, увы, единичны

Фабрики и заводы. В этой группе основные источники загрязнения почв – это химическая, горнодобывающая и машиностроительная отрасли. Цианиды, мышьяк, стирол, бензол, сгустки полимеров, сажа - все эти страшные вещества попадают в грунт в районе крупных промышленных предприятий. Большой проблемой нынче также является проблема утилизации автомобильных шин, выступающих причиной больших пожаров, которые очень трудно потушить.

Транспортный комплекс. Источники загрязнения земель в данном случае - свинец, углеводород, сажа, а также оксиды азота. Все эти вещества выделяются в процессе работы двигателей внутреннего сгорания, затем оседают на поверхность земли и впитываются растениями. Таким образом, они попадают и в почвенный покров. При этом степень загрязнения почвы будет максимально высокой вдоль крупных шоссе и возле автомобильных развязок.

Агропромышленный комплекс. Получая от земли продукты питания, мы в то же время отравляем ее, как бы парадоксально это ни звучало. Загрязнение человеком почвы здесь происходит через внесение в землю удобрений и химикатов. Именно так в грунт попадают страшные для него вещества – ртуть, пестициды, свинец и кадмий. Кроме того, излишки химикатов могут смываться с полей дождями, попадая в постоянные водотоки и подземные воды.

Радиоактивные отходы. Очень большую опасность несет в себе загрязнение почвы отходами ядерной промышленности. Мало кто знает, что во время ядерных реакций на АЭС около 98-99 % топлива уходит в отходы. Это продукты расщепления урана - цезий, плутоний, стронций и другие элементы, которые необычайно опасны. Очень большой проблемой для нашей страны является захоронение этих радиоактивных отходов. Каждый год в мире обра-

зуется около 200 тысяч кубометров ядерных отходов.

Основные виды загрязнений. Загрязнение грунтов может быть природным (например, при извержении вулканов), или же антропогенным (техногенным), когда загрязнение происходит по вине человека. В последнем случае в грунт попадают вещества и продукты, не свойственные природной среде и негативно влияющие на экосистемы и природные комплексы. Процесс классификации видов загрязнения грунта очень сложный, в разных источниках подаются разные классификации. **Но все же основные виды загрязнений почвы можно представить следующим образом.**

Бытовое загрязнение почв – это загрязнение почв мусором, отходами и выбросами. В эту группу входят загрязнители разного характера и в разном агрегатном состоянии. Они могут быть как жидкими, так и твердыми. В целом, этот вид загрязнения не слишком опасен для почвы, однако чрезмерное накопление бытовых отходов засоряет местность и препятствует нормальному росту растений. Наиболее остро проблема бытового загрязнения почв стоит в мегаполисах и крупных городах, а также в поселках с не налаженной системой вывоза мусора.

Химическое загрязнение почв – это, в первую очередь, загрязнение тяжелыми металлами, а также пестицидами. Этот тип загрязнения уже представляет большую опасность и для человека. Ведь тяжелые металлы обладают свойством накапливаться в живом организме. Грунты загрязняются такими видами тяжелых металлов, как свинец, кадмий, хром, медь, никель, ртуть, мышьяк и марганец. Большим загрязнителем почв выступает бензин, в котором содержится очень ядовитое вещество – тетраэтилсвинец.

Пестициды – также очень опасные вещества для почвы. Главным источником пестицидов является современное сельское хозяйство, которое активно применяет эти химические вещества в борьбе с жуками и вредителями. Поэтому пестициды аккумулируются в грунтах в огромном количестве. Для животных и человека они не менее опасны, чем тяжелые металлы. Так, был запрещен высокотоксичный и очень устойчивый препарат ДДТ. Он способен не разлагаться в почве на протяжении десятков лет, ученые находили его след даже в Антарктике! Пестициды очень губительны для грунтовой микрофлоры: бактерий и грибов.

Радиоактивное загрязнение почв – это загрязнение грунтов отходами атомных электростанций. Радиоактивные вещества крайне

опасны, так как они легко проникают в пищевые цепочки живых организмов. Самым опасным радиоактивным изотопом считается стронций-90, который характеризуется высоким выходом во время ядерного деления (до 8 %), а также большим (28 лет) периодом полураспада. К тому же он весьма подвижен в грунте и способен откладываться в костной ткани человека и различных живых организмов. Среди других опасных радионуклидов также можно назвать цезий-137, церий-144, хлор-36.

Вулканическое загрязнение почв – этот вид загрязнения относится к группе природных. Он заключается в попадании в почву токсических веществ, сажи и продуктов горения, которое происходит в результате извержения вулканов. Это очень редкий вид почвенного загрязнения, который характерен лишь для отдельных небольших территорий.

Микотоксическое загрязнение почв – также не является техногенным и имеет природное происхождение. Источником загрязнения здесь выступают некоторые виды грибов, которые выделяют опасные вещества – микотоксины. Стоит отметить, что эти вещества представляют такую же большую опасность для живых организмов, как и все остальные, вышеперечисленные.

Эрозия грунтов. Крупной проблемой для сохранности плодородного слоя почв была и остается эрозия. Ежегодно она "съедает" большие площади плодородного грунта, при этом скорость природного восстановления почвенного покрова значительно ниже скорости процессов эрозии. Ученые уже досконально изучили особенности этих процессов и нашли меры борьбы с ними. Эрозия может быть: водная и ветровая (дефляция), и совместная. Очевидно, что в первом случае ведущим фактором эрозии выступает текущая вода, а во втором – ветер (рис. 173).



Рис. 173. Эрозия почв – процесс разрушения почв

Более распространена и опасна водная эрозия. Она начинается с появления на земной поверхности маленькой, едва заметной промоины, но после каждого сильного дождя эта промоина будет расширяться и увеличиваться в размерах, пока не превратится в настоящий ров. За один только летний период на абсолютно ровной поверхности может возникнуть ров глубиной в 1-2 метра! Следующая стадия водной эрозии – это формирование оврага. Эта форма рельефа отличается большой глубиной и ветвистой структурой. Овраги катастрофическим образом уничтожают поля, луга и пастбища. Если с оврагом не вести борьбу, он, рано или поздно, превратится в балку. Водноэрозионные процессы более активны в степном регионе с пересеченной местностью, где крайне мало растительности.

Причиной ветровой эрозии служат бури и суховеи, которые способны выдувать до 20 сантиметров верхнего (самого плодородного) шара почвы. Ветер переносит частички грунта на большие расстояния, образуя в определенных местах наносы высотой до 1-2 метров. Чаще всего они образуются вдоль посадок и лесополос.

Оценка уровня загрязнения почвы. Для проведения комплекса мероприятий по охране почвенного покрова очень важна адекватная оценка загрязнения почв. Она рассчитывается путем сложных математических вычислений, после проведения комплекса детальных химических и экологических исследований. Оценка представлена комплексным показателем загрязнения Z_c . **Оценка загрязнения почв осуществляется с учетом нескольких важных факторов:**

- специфика источников загрязнения;
- комплекс химических элементов – загрязнителей почвы;
- приоритетность загрязнителей, согласно списку ПДК, веществ;
- характер и условия землепользования.

Исследователи выделяют несколько уровней загрязнения грунта, а именно: Допустимый (Z_c менее 16). Умеренно опасный (Z_c от 16 до 38). Опасный (Z_c от 38 до 128). Крайне опасный (Z_c более 128).

Охрана почв. В зависимости от источника загрязнения и интенсивности его влияния, разработаны специальные мероприятия по охране почвенного покрова. **К таковым мерам относятся:**

- Законодательные и административные (принятие соответ-

ствующих законов в сфере охраны почв, и контроль над их выполнением).

- Технологические (создание безотходных систем производства).
- Санитарные (сбор, обеззараживание и утилизация отходов и загрязнителей почвы).
- Научные (разработка новых технологий очистных сооружений, оценка и мониторинг состояния почв).
- Лесомелиоративные и противоэрозионные (это мероприятия по посадке специальных полевых защитных лесополос вдоль полей, строительство гидротехнических сооружений и правильная высадка сельскохозяйственных культур).

Почвы России – это колоссальное богатство, благодаря которому мы имеем продукты питания, а производство обеспечено необходимым сырьем. Грунт формировался на протяжении многих веков. Именно поэтому охрана почв от загрязнения – это важнейшая задача государства. На сегодня существует большое количество источников загрязнения почвы: это транспорт, промышленность, города, коммунальные службы, атомные электростанции, сельское хозяйство. ***Задача ученых, государственных властей и общественных деятелей общая – защитить почвы от вредного воздействия всех этих факторов или хотя бы минимизировать их вредное влияние на грунты.***

На фоне снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и сброса загрязняющих веществ в водные объекты и пусть медленного, но улучшения показателей загрязнения атмосферного воздуха и водных объектов, загрязнение почв не снижается. Площадь загрязненных земель, находящихся в хозяйственном обороте, равна 75 млн га. Зоны распространения загрязняющих веществ, способных накапливаться в почве, охватывают территорию в 18 млн га непосредственно вокруг промышленных комплексов, использующих устаревшие технологии. Поступление загрязняющих веществ в почвы происходит как в результате направленного действия (сбросы на поверхность почвы, внесение агрохимикатов в почвы сельхозугодий, применение антигололедных реагентов), так и опосредованно – за счёт выпадения из атмосферного воздуха, диффузного распространения с поверхностным и подземным стоком от объектов размещения отходов и других источников централизованного размещения опасных веществ, аварийных ситуаций,

приводящих к разливам опасных веществ, что особенно характерно для нефтепродуктов.

Почвы территорий промышленных центров и прилегающих к ним районов, как правило, загрязнены тяжелыми металлами, а сельскохозяйственные угодья – стойкими органическими токсикантами, которые имеют тенденцию накапливаться при постоянном техногенном воздействии загрязняющих веществ, поступающих из атмосферы и другими путями. Анализ данных мониторинга показывает высокую неоднородность (пятнистость) загрязнения почв тяжелыми металлами вблизи источников промышленных выбросов, медленный процесс самоочищения, консервативность почв. Эти и другие факторы в большинстве случаев не позволяют достоверно заявлять об изменениях содержания экотоксикантов в почвах за пятилетний или даже более продолжительный период наблюдений.

Тяжелые металлы. Промышленность и транспорт. Загрязнение почв тяжелыми металлами происходит в основном в результате деятельности предприятий цветной и чёрной металлургии, энергетики, машиностроения и металлообработки, топливной и энергетической, химической и нефтехимической промышленности, предприятий по производству стройматериалов, строительной промышленности и в результате эксплуатации транспортной инфраструктуры. Наблюдения за загрязнением почв тяжелыми металлами Росгидрометом проводятся, в основном, в районах источников промышленных выбросов металлов в атмосферу. Динамика средних массовых долей тяжелых металлов (ТМ) по отраслям промышленности, усреднённых за 8 или 9 лет, в почвах пятикилометровых зон вокруг предприятий представлена на рисунке 174.

Сельское хозяйство. Основным источником загрязнения пахотных почв тяжелыми металлами (до 50 %) являются фосфорные удобрения. Наиболее опасны по степени загрязнения почв ТМ почвы многогумусовые, глинисто-суглинистые с щелочной реакцией среды: темно-серые лесные, черноземы и темно-каштановые – почвы, обладающие высокой аккумулятивной способностью. В эти почвы вносились наиболее высокие дозы удобрений в европейской части России: в Белгородской, Тамбовской, Ростовской (западная часть) областях, Ставропольском крае. Черноземы и серые лесные почвы Поволжья, Закавказья, Тюменской области испытывают значительно меньшую агрогенную нагрузку. Повышенной опасностью

загрязнения почв ТМ характеризуются Московская и Брянская области.

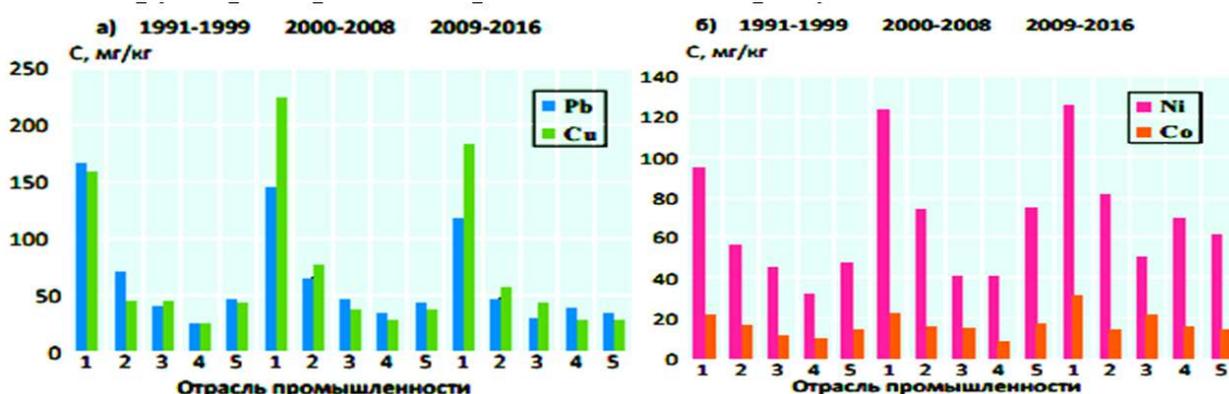


Рис. 174. Динамика средних массовых долей тяжелых металлов по отраслям промышленности, усредненных за определенные периоды [а) свинца и меди, б) никеля и кобальта в почвах 5-километровых зон вокруг предприятий металлургической промышленности (1), машиностроения и металлообработки (2), ТЭК (3), химической и нефтехимической промышленности (4), строительной промышленности и производства стройматериалов (5)] [18]

Геохимическая обстановка, присущая дерново-подзолистым почвам, не способствует аккумуляции ТМ, однако в этих областях техногенная нагрузка велика и почвы не успевают «самоочищаться». Локальное загрязнение почв тяжелыми металлами связано, прежде всего, с крупными городами и промышленными центрами (рис. 175, 176).

Пестициды. При государственной регистрации пестицидов, осуществляемой Минсельхозом России, учитывают результаты испытаний пестицидов, включающих государственную экологическую экспертизу пестицидов, осуществляемую специально уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды (Росприроднадзор) и токсиколого-гигиеническую экспертизу, осуществляемую специально уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области государственного санитарно-эпидемиологического надзора (Роспотребнадзор). Однако проблема безопасности применения пестицидов продолжает оставаться одной из наиболее серьезных в загрязнении сельскохозяйственных почв. При этом нет ни одной страны, которая бы отказалась от применения химических средств защиты растений, даже там, где урожайность полей превышает отечествен-

ную в 3-4 раза. Наблюдательной сетью Росгидромета накоплен многолетний обширный материал по загрязнению пестицидами почв.

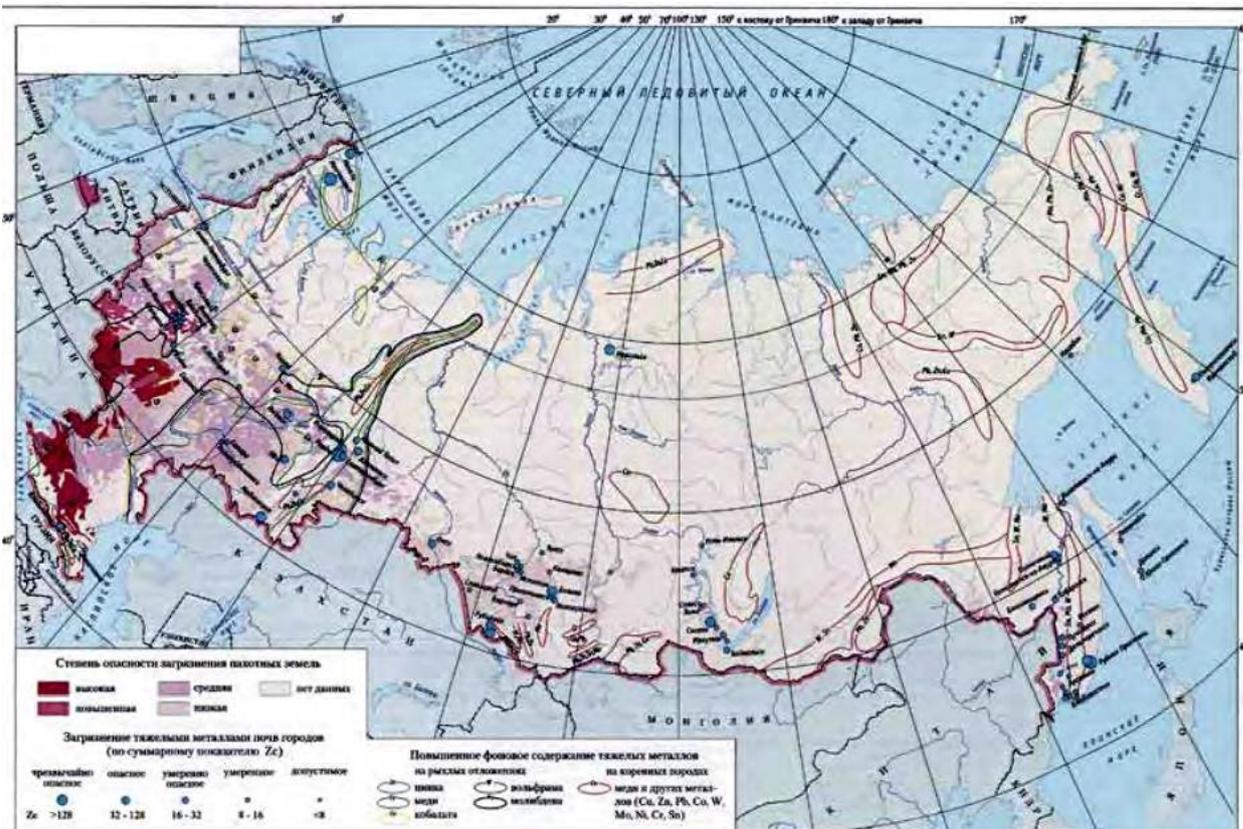


Рис. 175. Загрязнение почв тяжелыми металлами (по данным географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова)

В субъектах Российской Федерации, где проводились наблюдения за рассматриваемый период, наиболее широко применялись гербициды на основе глифосата, 2,4-Д, МЦПА, дикамбы, феноксапроп-П-этила, трифлуралина. В последние годы участки, почва которых загрязнена пестицидами выше установленных гигиенических нормативов, были обнаружены на территории 13 субъектов Российской Федерации. Остается постоянным список областей с наибольшими площадями, загрязненными пестицидами – до половины обследованных территорий. Это – Иркутская, Курганская, Новосибирская, Омская, Ростовская, Самарская и Тамбовская области, Приморский и Краснодарский края. Эпизодически отмечается загрязнение пестицидами на территориях Белгородской, Брянской, Московской, Оренбургской и Пензенской областей, Ставропольского края и республик Марий Эл, Мордовия, Удмуртия, Чувашия.



Рис. 176. Влияние загрязнителя на окружающую среду

Несмотря на запрет применения препаратов ДДТ в 70-х гг., до сих пор загрязнение почв этим персистентным инсектицидом на территории России отмечается наиболее часто. Также на отдельных участках отмечалось загрязнение почв ГХЦГ, ГХБ, трифлуралином, 2,4-Д, ТХАН. Превышений нормативов содержания метафоса, далапона, триазиновых гербицидов в почве не было зарегистрировано.

Загрязненные участки почв пестицидами выявляются на территории Российской Федерации ежегодно, при этом до 2014 г. наблюдалась тенденция снижения доли загрязненных почв. В 2015 и 2016 гг. доля загрязненных почв на выборочно обследованной территории увеличилась. Наиболее высокое содержание персистентных хлорорганических пестицидов наблюдалось в почвах садов, не подвергающихся пахоте. Загрязненные почвы также были обнаружены на локальных участках, прилегающих к территориям пунктов хранения или захоронения пестицидов. Сохраняется загрязнение на многолетних пунктах наблюдений, расположенных в зонах отдыха, почва которых не подвергается механической обработке.

Нефтепродукты. В 2016 г. наблюдения за массовой долей нефтепродуктов в почвах и ее динамикой проводились Росгидрометом на территориях Западной Сибири, республик Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Иркутской, Нижегородской и Самарской областей. Обследовались почвы как вблизи наиболее вероятных мест импактного загрязнения – вблизи добычи, транспортировки, переработки и распределения нефтепродуктов, – так и в районах населенных пунктов и за их пределами. По результатам наблюдений 2016 г. наибольшее загрязнение почв (1384 и 4709 мг/кг) было зафиксировано в зоне нефтяного пятна площадью 31,75 га, образовавшегося вблизи п. Тыреть Заларинского района Иркутской области в результате аварии, произошедшей в марте 1993 г. на 654 км нефтепровода «Красноярск – Иркутск». Динамика средних массовых долей нефтепродуктов в почвах района аварии представлена на рисунке 177.

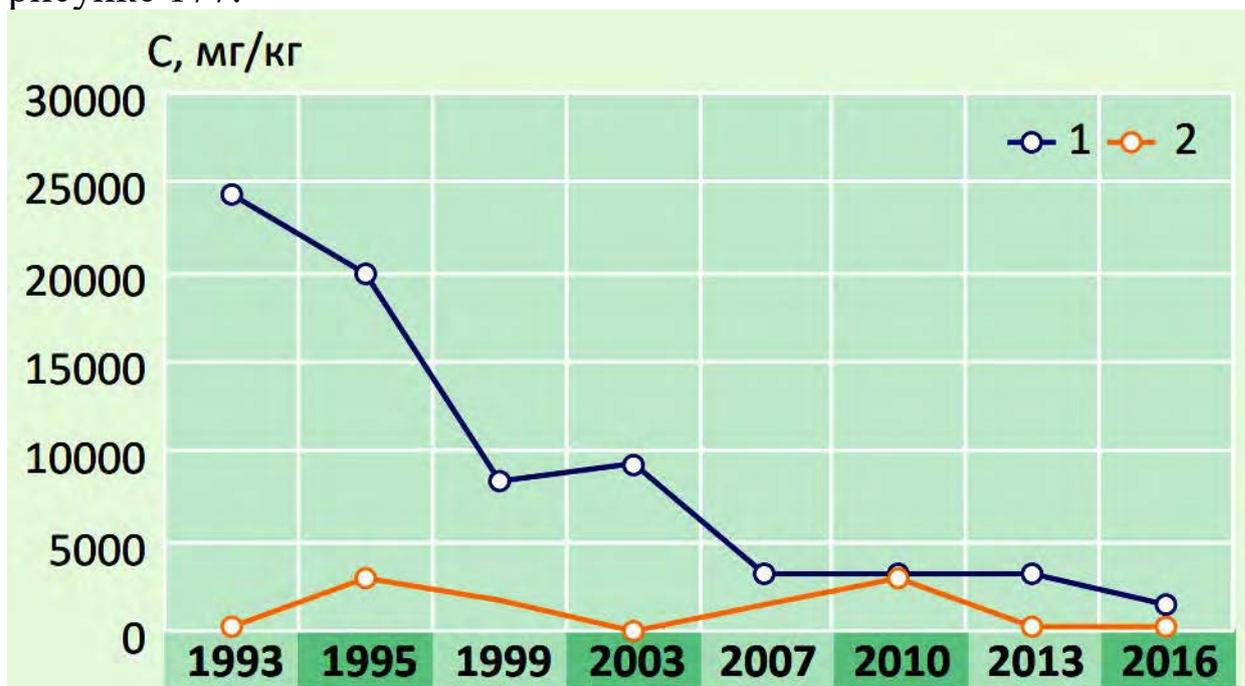


Рис. 177. Динамика средних массовых долей нефтепродуктов в почвах нефтяного пятна (1) и за его пределами (2) вблизи п. Тыреть Иркутской области (по данным Росгидромета)

Загрязнение почв нефтепродуктами (среднее содержание выше 500 мг/кг) отмечается в Йошкар-Оле (647 и 5200 мг/кг), Казани (535 и 1860 мг/кг), Омске (микрорайон «Иртышская набережная» 623 и 2588 мг/кг), Томске (ПМН 602 и 1325 мг/кг), причем в почвах пунктов многолетних наблюдений (ПМП) г. Томска отмечается тенденция к увеличению их содержания. Опыт проведения наблю-

дений Росгидромета за загрязнением почв нефтепродуктами показывает, что загрязнение носит локальный характер и связано с объектами добычи, транспортировки и распределения нефтепродуктов. Загрязнение почв нефтепродуктами зафиксировано в городах: Иркутск (Жилкинская нефтебаза), Йошкар-Ола, Кстово, Новокуйбышевск, Омск (микрорайон «Кировск»), Томск, Казань, Новосибирск. Отмечаются тенденции как к увеличению содержания нефтепродуктов в почвах (Омск), так и к уменьшению (Казань, Новосибирск) (рис. 178).



Рис. 178. Классификация загрязнителей

Меры по охране почв от загрязнения. На фоне снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и сброса загрязняющих веществ в водные объекты и пусть медленного, но улучшения показателей загрязнения атмосферного воздуха и водных объектов, загрязнение почв не снижается. Это свидетельствует о том, что существующие меры государственного регулирования не обеспечивают сохранение почв как ресурса, обеспечивающего продовольственную безопасность страны и как компонента природной среды, обеспечивающего устойчивое функционирование экосистем.

Одной из важнейших мер законодательного характера, требующих скорейшего решения, является доработка проекта федерального закона «Об охране почв» и его принятие. В Перечне поручений

Президента Российской Федерации по итогам заседания Госсовета по экологическому развитию России, состоявшемуся 27 декабря 2016 г., имеется отдельный пункт, касающийся подготовки Правительством России совместно с заинтересованными органами исполнительной власти субъектов РФ предложений «по разработке порядка определения и установления нормативов качества почв и земель в зависимости от их природных особенностей, целевого назначения и величины предельных остаточных концентраций загрязняющих веществ в целях восстановления свойств почв исходя их географических, геологических, гидрогеологических особенностей их формирования и природного фонового состояния территорий и акваторий» (срок – 1 мая 2017 г.) (рис. 179).

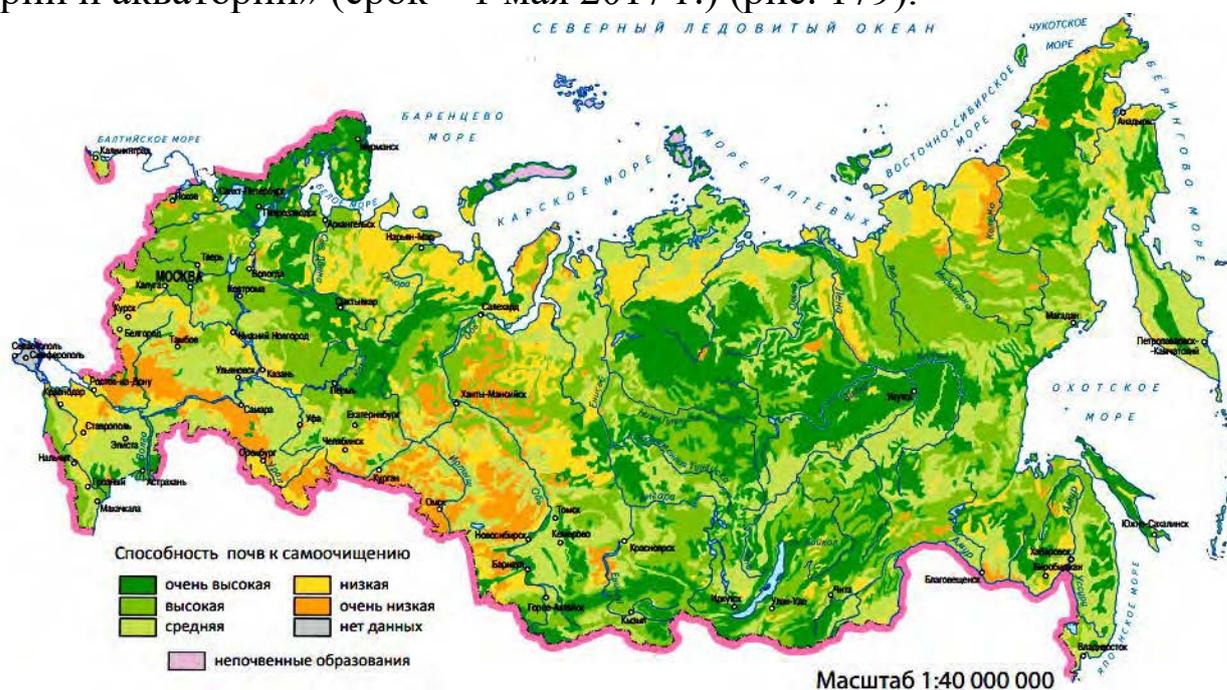


Рис. 179. Способность почв к самоочищению от загрязняющих веществ

При установлении нормативов качества почв следует использовать схемы районирования территорий Российской Федерации, описывающие обособленные выделы, характеризующиеся идентичным состоянием почв, земель по химическим, физическим, биологическим и иным показателям, и относящиеся к одной категории землепользования, а также ориентироваться на таксоны почвенно-географического (экологического) районирования с учетом категории земель, определяемой в соответствии с земельным законодательством. Для ведения агроэкологического мониторинга земель, почвенно-агрохимических изысканий, разработки агроэкологиче-

ских регламентов и нормативов необходимо воссоздать земельную службу страны с территориальными органами в субъектах Российской Федерации.

Для учета состояния сельскохозяйственных угодий и мониторинга, оценки плодородия почв необходимо восстановить в полном объеме агрохимическую службу. Необходимо возобновить землеустроительные работы по проведению почвенных обследований земель. Обеспечить составление или актуализацию целевых схем использования и охраны земель в субъектах РФ и муниципальных образованиях. Особое значение имеет соблюдение владельцами и пользователями земель ограничений и обременений прав использования в целях предотвращения загрязнения почв в процессе хозяйственной деятельности. Важно восстановить рассмотрение Национального ежегодного доклада об использовании и состоянии земель на заседаниях Правительства России.

8.6. Восстановление нарушенных территорий в Московской области

Данный раздел полностью написан по материалам статьи: Быкова Г.И., Косточкина О.В., Ларина О.П. Парки вместо свалок. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. № 9, 2017. – С. 36-46.

Все мегаполисы мира, чтобы развиваться, вынуждены отвоевывать землю у мусорных свалок. Москва последние десять лет так интенсивно застраивалась, что в 2012 г. ее территория была увеличена вдвое, и на ней оказались полигоны твердых бытовых отходов (ТБО). «Чистых» территорий под застройку внутри МКАДа почти не осталось. Сегодня приходится рекультивировать под нее земли свалок и полигонов.

По официальным данным, столица ежегодно производит 18 млн т мусора (из них 4 млн — ТБО). Около 80 % этого «добра» приходится вывозить для захоронения на подмосковные полигоны. Остальное сжигается на трех заводах, мощность которых недостаточна, а технологическое оборудование уже устарело. Расположение заводов по сжиганию мусора оставляет желать лучшего.

Первый в России МСЗ «Спецзавод № 2», который был запущен еще в 1975 г., расположен на северо-востоке Москвы в зоне жилых кварталов на Алтуфьевском шоссе и занимает территорию в два

гектара. МСЗ «Спецзавод № 3», который был запущен в 1984 г., расположен на юге Москвы, на ул. Подольских Курсантов и занимает четыре гектара. Технология сжигания мусора здесь наиболее отсталая. МСЗ «Спецзавод № 4» был построен уже в 2003 г. на востоке Москвы на территории промзоны «Руднево». Огромная проблема в том, что вблизи завода ведется большое строительство новостроек. Он предназначен для сжигания твердых бытовых и биоотходов. Других предприятий по утилизации мусора в городе нет. *В итоге территория, где располагаются 41 официальная и тысячи стихийных свалок, в буквальном смысле тонет в мусоре* (рис. 180).

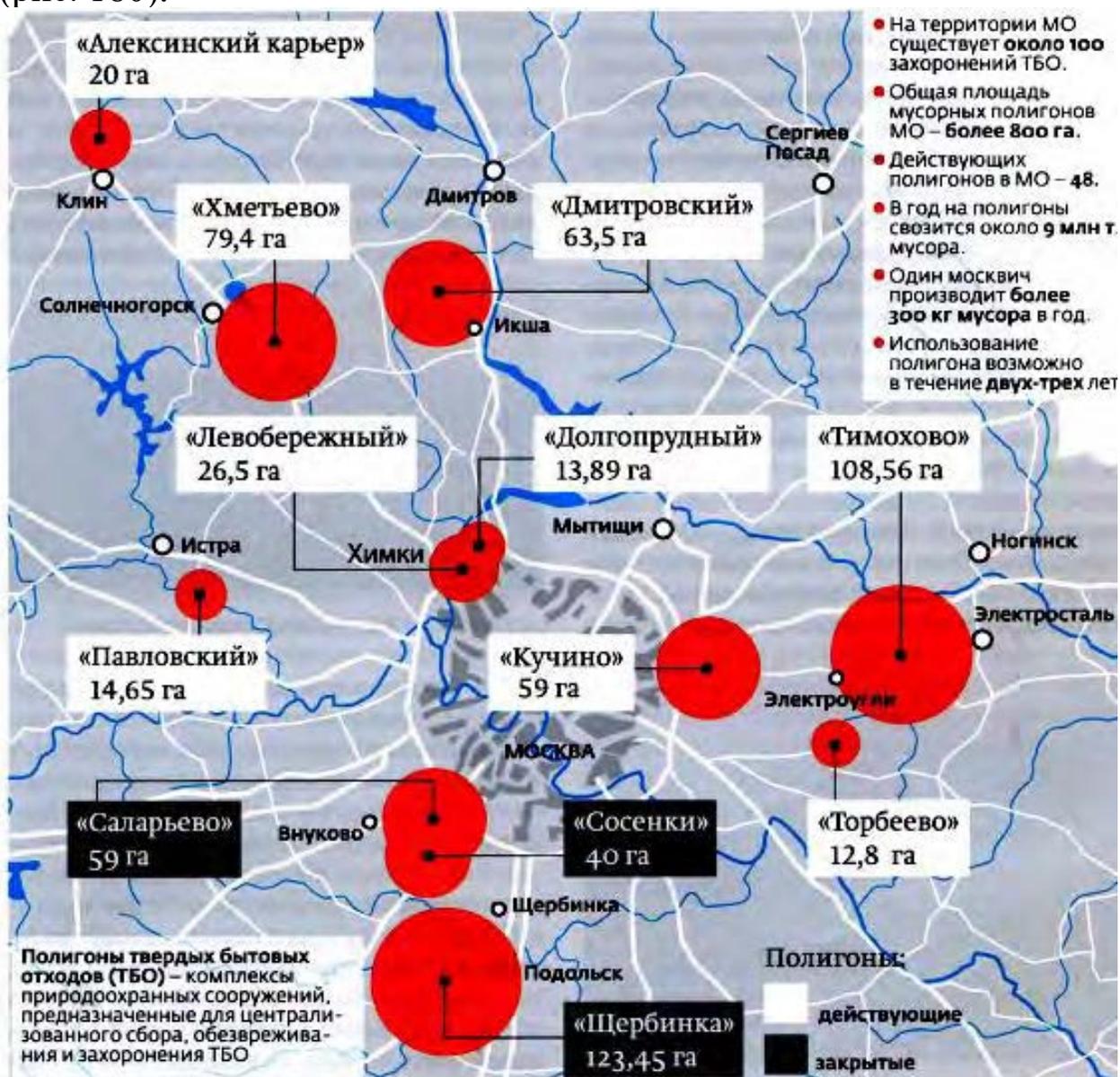


Рис. 180. Крупнейшие мусорные полигоны Подмосковья

Российский президент Владимир Путин заявил, что проблема утилизации мусора требует общественного контроля, но вопрос о том, в какой форме он будет осуществляться, нуждается в проработке. Об этом было сообщено на форуме ОНФ. *«Семь тысяч свалок, полторы тысячи полигонов, лицензии просрочены по многим объектам, двадцать тысяч незаконных свалок — все это создает невозможные условия жизни многих граждан вблизи этих объектов»*, — сказал Путин В.

Неизвестно, будут ли возведены семь новых мусоросжигательных заводов, информация противоречива. Но экспертиза по ним пройдена и их планируют построить.

А что делается по рекультивации сложившихся полигонов? Их скупают девелоперы для застройки жилыми массивами. Расчеты экспертов показывают, что вкладываться в освоение свалок выгодно. Руководство ГК «Мортон» подсчитало, что на своем объекте рядом с полигоном может заработать 1,1 млрд руб., если весь проект реализовать в настоящее время. При себестоимости квадратного метра в 65 тыс. руб. и прочих затратах один метр жилья может при нести девелоперу 6 тыс. руб. дохода. При общей площади в 350 тыс. м² общий доход составит 2,1 млрд руб. Если учесть предполагаемые инвестиции в рекультивацию свалки и превращение ее в парк, (1 млрд руб.), то девелопер получит не менее 1,1 млрд руб. чистой прибыли.

В Люберцах, рядом с полигоном ТБО «Некрасовка», в микрорайоне Красная Горка ГК «Мортон» возводит ЖК «Люберецкий» общей площадью 350 тыс. кв. м (рис. 181). Окна многих жилых домов выходят на полигон. К жилым окрестностям города Люберцы



также примыкает полигон «Горбеево» (площадь — 7,2 га) и мусоросжигательный завод. Этот район считается одним из самых экологически неблагоприятных.

Рис. 181. ТБО «Некрасовка» и ЖК «Люберецкий» рядом с полигоном

Столичная мэрия планирует ликвидировать остатки и бывшей свалки «Саларьево» (рис. 182). Компания «Мангазея-Девелопмент» купила землю в Новой Москве, рядом с этим полигоном стройматериалов, площадью 59 га, и ТБО. Полигон крупнейший в Европе. В 3 км от МКАД, на прилегающих к нему территориях, девелопер намерен построить около 2 млн м² недвижимости, в том числе 1,2 млн м² жилья. Он также надеется при малой себестоимости квадратного метра (по расчетам компании ГК «Мортон») и прочих затратах получить не менее существенный доход с каждого метра.



Рис. 182.
ТБО «Саларьево»

ЖК «Левобережный» в Химках находится на расстоянии менее 1 км от свалки, стоят панельные многоэтажки микрорайона

«Левобережный», построенные и строящиеся ГК «ПИК». Здесь будет 9 тыс. квартир общей площадью 585 тыс. м². «Этот проект успешный, — подчеркнул представитель компании, — у ЖК «Левобережный» богатая социальная инфраструктура и люди здесь охотно покупают квартиры для себя и своих родственников» (рис. 183).



Рис. 183. ТБО
«Левобережный»
(Химки)

По данным Ecostandart Group, помимо бытового мусора здесь были обнаружены отходы, содержащие ртуть. Однако, по данным ГК «ПИК», полигон, якобы, не оказы-

вает на проект негативного воздействия, так как ЖК «Левобережный» находится за пределами санитарно-защитной зоны. Однако на вопрос, что будет с этой свалкой в ближайшее время, в Химкинской администрации не ответили.

ЖК «Южное Кучино-2», построенный ГК «Мортон», находится на расстоянии 1 км от полигона, что нарушает санитарные нормы. По данным застройщика, этот комплекс полностью распродан. После закрытия полигона его владельцы мечтают построить здесь парк развлечений. Сроки этого проекта и объем инвестиций в компании не называют.

Как видим, в программе рекультивации свалок упор делается отнюдь не на восстановление нарушенных территорий. Риторика руководства этих компаний в средствах массовой информации свидетельствует о том, что нет реальных проектов по рекультивации полигонов. О создании зеленых территорий или парков можно только мечтать. А что делается непосредственно по рекультивации свалок? Рассмотренные ниже отечественные примеры рекультивации мусорных свалок — пока только проекты. Если они будут приняты к реализации, то жители близлежащих районов смогут наслаждаться обещанными результатами в лучшем случае не ранее, чем через пять лет, поскольку рекультивация должна пройти в два этапа: *технический и биологический*.

На техническом этапе разрабатываются технологические и строительные мероприятия, конструктивные решения по устройству защитных экранов для основания полигона, сбора, очистки и утилизации биогаза, сбора и обработки фильтрата и поверхностных сточных вод. *К техническому этапу рекультивации полигона ТБО относятся мероприятия:*

- Стабилизация тела полигона (завоз грунта для засыпки провалов и трещин, его планировка и создание откосов с необходимым углом на клон и т. д.).
- Сооружение системы дегазации для сбора свалочного газа.
- Создание системы сбора и удаления филь трата и поверхностного стока.
- Создание многофункционального рекультивационного защитного экрана.

По территории свалки идет отвод и очистка загрязненных грунтовых вод. Для сбора наземных вод и направления их в нужном направлении по периметру склона горы прокладываются два таль-

вега (водослива). Чтобы иметь представление об уровне загрязнения грунтовых вод, в горе надо пробурить минимум пять скважин, с помощью которых будет вестись постоянный мониторинг за тем, что происходит под горой.

Биологический этап рекультивации предусматривает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на восстановление нарушенных земель. ***К данному этапу рекультивации полигона ТБО относятся следующие мероприятия:***

- Подготовка почвы.
- Подбор посадочного материала.
- Посев растений.

Изоляция мусорного слоя от окружающей среды осуществляется путем покрытия антифильтрационным слоем из глины толщиной не менее 50 см, и плодородной почвой толщиной менее 20 см, затем эту почву засевают травой. Однако необходимо отметить некоторые ограничения, если на месте бывшей свалки создадут парк. Первые годы на большей территории будущего парка нельзя будет строить ничего капитального. Необходимо время, чтобы все устоялось. Директор службы технического заказчика по строительству ГУП «Мосэкострой» говорит, что «после закрытия и рекультивации полигона в нем начинаются процессы гниения и выработки фильтрата и биогаза. Если выводить эти продукты с помощью очистных сооружений, спустя 15-20 лет полигон можно передавать в лесной фонд. Земля за это время может восстановиться». Однако, согласно мировой практике, окончание генерации газа при его организованном отводе может происходить и при эксплуатации территории полигона для нужд населения.

В нашей стране только предпринимаются первые робкие попытки превратить свалки, вокруг которых раскинулись крупные жилые массивы, в парки спорта, отдыха и туризма. По сообщениям в средствах массовой информации, интересных идей по благоустройству этих территорий нет. Покрытие свалки землей, посадка зелени, прокладка велодорожек или лыжных трасс не столь интересны. Создание конструкций для экстремальных видов спорта говорит об односторонней ориентации будущего парка, рассчитанной только для ограниченного возрастного контингента. Не учтены интересы маломобильных граждан и малышей, требующих особых условий для полноценного отдыха.

К сожалению, не говорится о художественно образной и эмоционально-стилистической концепции будущих парков. Перед рекультивацией полигона надо выработать идею парка, выраженную в архитектурно-ландшафтном проекте, где должны содержаться разделы по геопластике, световому и водному дизайну, дендрологии с точным посадочным планом и т. п. Это должно стать основой для последующих конструктивно технического и биологического этапов рекультивации. В противном случае, потраченные средства на создание парка не принесут желаемых результатов, так как не привлекут внимания и не вызовут интереса жителей района.

На месте свалки в ЖК «Люберецкий» (рис. 184) девелопер ГК «Мортон» обязуется создать парк уже во II квартале 2018 г. Вскрывать полигон и вывозить отходы в другое место здесь не собираются.



Рис. 184. Парк в ЖК «Люберецкий» (Некрасовка)

После завершения рекультивации на этой территории построят парк экстремальных видов спорта и отдыха или благоустроенного лесопарка. Застройщик ис-

пользует 35-метровые перепады мусорных высот для обустройства конструкций, предназначенных для экстремальных видов спорта (скалодром, места для катания на скейтбордах, трасса для маунтинбайка), также появятся прогулочные и велосипедные дорожки. В зимнее время здесь можно будет кататься на лыжах, сноубордах, появится тюбинговая трасса, детские и спортивные площадки, организуют кафе и места для пикников и отдыха. Для этого укрепят склоны и укроют их плодородным слоем, высадят растения. Чтобы «оживить» холм не природного происхождения, внутри него за работает вентиляция. Это первый в Москве подобный проект рекультивации. Строительство обойдется застройщику 1 млрд руб. собственных средств.

На территории одного из крупнейших полигонов твердых бы-

товых отходов Подмосковья «Левобережный» (Химки) предложен проект кладбища и мемориального парка, который уже поступил в правительство Московской области (рис. 185).



Рис. 185. Проект мемориального парка (Химки)

Концепция мемориального парка включает в себя парковую зону, мемориальный комплекс, часовню и ряд элементов единого ансамбля парково-мемориального комплекса. Усеченную пирамиду высотой 70 метров, которую сейчас представляет собой свалка, хотят превратить в мемориал. Рядом уже расположено кладбище и, по словам авторов проекта, мемориал смотрелся бы там уместно. Проект комплекса будет разработан в качестве второго этапа рекультивации, как его «логичное продолжение».

Предложенная концепция будущего парка вызывает сомнения в области его специализации. Жители прилегающего микрорайона будут видеть перед своими окнами некрополь, что малопривлекательно. Все кладбища на Руси располагались и располагаются в наше время либо вдали от жилья, либо в специально отведенных зеленых массивах, которые полностью скрывают погосты от посторонних глаз.

На месте огромного хранилища бытового мусора и отходов в Саларьево компания предполагает также создать парк зимних видов спорта. Рекультивация позволит снизить негативное влияние мусорного полигона на соседние территории, где уже открылась конечная станция Сокольнической ветки метрополитена (рис. 186). На осуществление проекта рекультивации свалки в Саларьево уйдет не менее двух лет. Инвестор (компания «Мангазея») уже занимается этим вопросом и готовит техническое задание, проводит предварительные исследования для того, чтобы спроектировать систему рекультивации этого полигона. Она позволит сохранить санитарно-защитную зону вокруг деревни Саларьево, с тем, чтобы можно было построить жилые массивы как можно ближе к этому

полигону. И в этом случае идея рекультивации свалки не имеет ни художественно образного, ни эмоционально-стилистического компонента. Судя по публикации в СМИ, этот парк будет подобен парку в Некрасовке.



Рис. 186. Мусорный полигон «Саларьево»

Что делают с мусором в мире? Главное и основное отличие рекультивации мусорных полигонов за рубежом в том, что там

не планируется возводить жилье в непосредственной близости от свалок. В США, Великобритании, Канаде, Германии и других странах на месте бывших мусорных полигонов разбивают живописные парки. При этом, каждый рассмотренный ниже проект разработан специалистами высокого международного класса, на основе социально значимой концептуальной идеи.

Олимпийский парк в Мюнхене (Германия). Примером восстановления огромной городской свалки является территория олимпийского комплекса в Мюнхене. Участок (около 100 га), занимаемый спорткомплексом, был типичен для так называемых бросовых территорий капиталистических городов. Его наиболее выдающейся чертой была гигантская мусорная свалка, горой возвышавшаяся среди плоского участка (рис. 187).



Рис. 187. Территория Олимпийского парка в Мюнхене (Германия)

В конце 60-х в Западном мире витали хипповские идеи любви, мира и единения с природой. В угоду мейнстриму, архитектором Гюнтером Гржимеком был спроектирован Олимпийский парк. Концепт был назван «Olympische Spiele im Grünen» (Олимпийские игры на природе). Груды мусора накрыли землей, землю накрыли травяным газоном. Получилось примерно то, что у режиссера Джексона в его «Властелине Колец» называлось Хоббитанией.

Существующая свалка была принята за основу строительства 60-метровой горы, откуда видна панорама центра города и его основных сооружений. Гора задумана как бы обнаженной, с травяным покрытием. Лишь кое-где, на крутых склонах, были введены посадки горной сосны, шиповника и других растений, не нарушающих силуэта горы.

Формирование искусственного рельефа на месте свалки было принято, как основное средство достижения архитектурной выразительности будущей композиции и разрешения многих технических задач. В искусственный рельеф «врезаны» прогулочные дороги, небольшие террасы, склоны-пандусы и места отдыха. Будет цветочное оформление в виде «альпийских лугов» — в ассортименте использованы полевые растения. На южном склоне задумана искусственная «горная река» с водой, сбегаящей по причудливым бетонным ступеням к плоской «дельте», оформленной песком и гравием. Вода поступит в рециркуляционную систему и из источника, скрытого в горе, снова начиная свой путь. Особый элемент — насыпи и дамбы высотой 8-9 м и длиной несколько сотен метров. Это средство инженерного преобразования территории, разделяющее пешеходное и транспортное движения. Прогулочные дороги трассированы по дамбам и соединяются 16 пешеходными мостами. «Озеро» — искусственный бассейн с уровнем дна на 3 м выше стадиона. Бассейн, облицованный гидроизоляционными материалами с подземным выпуском, наполняется водой из ближнего канала.

Весь ландшафтный комплекс стадиона представляет собой искусственную систему и, что очень важно, в проекте видно стремление отразить эту искусственность в образном решении. Рельеф и водоемы имеют живописную форму, но совсем непохожую на естественные ландшафты. Выбор ассортимента и расположение посадок также свидетельствуют о стремлении не подражать природе, а найти особый характер, отражающий идею полного архитектурного преобразования сложившихся неблагоприятных условий.

«Парк Времени» в район Портелло, г. Милан (Италия). Еще один очень интересный пример парка с искусственным рукотворным рельефом, помимо уже упомянутого Олимпийского парка в Мюнхене, парк в район Nuovo Portello в Милане (рис. 188). Последний выполнен корифеем итальянской архитектуры Джино Валле совместно с компанией Pirelli & C. Real Estate Project Management. Nuovo Portello — проект реабилитации промышленной зоны, ранее занятой заводом «Альфа-Ромео» и «Ланча», был разработан генеральный план всей территории района Портелло, который поделили на пять основных условных зон — жилье + офисы, магазины, площадь, стадион и парк.

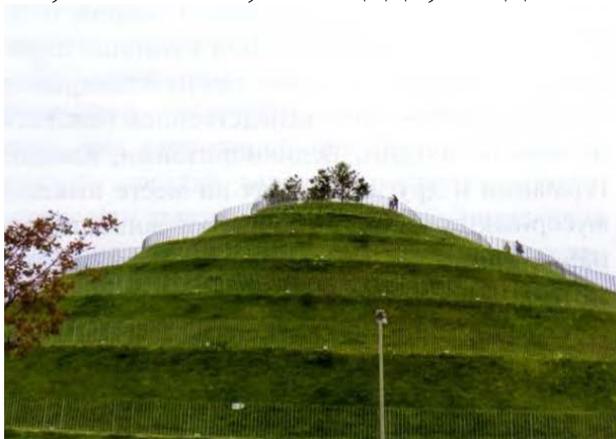


Рис. 188. «Парк Времени» в район Портелло (Италия, Милан)

Отдельная история — это реализация проекта парка. Строительный мусор, оставшийся от завода Alfa Romeo и Lancia, использовался для создания «базы» по всей его площади, приподнимающей парк над уровнем улицы на 3 метра. Условное название парка — «Парк Времени», спроектирован Чарльзом Дженксом — американско-британским архитектором, философом, виднейшим теоретиком архитектуры нашего времени.

Парк представляет собой три промежутка в жизни Милана — настоящее, прошлое и будущее, каждое из которых символизирует холм. Три холма объединены искусственным озером. «Спираль времени», холм высотой 22 метра, символизирует «Настоящее». Холм образован двумя расходящимися в разные стороны дорожками, по одной из них можно будет ездить на велосипеде, а по второй — ходить пешком. На вершине растут хвойные деревья, поставлены скульптурная композиция и скамейка с видом на город. Помимо спирального холма «Настоящего» есть еще два холма, которые образуют в плане букву S — Storia — «история». Плавно перетекая,

друг в друга, они символизируют «Предысторию» и «Историю» Милана. За холмом «Истории» устроена детская площадка, отсюда также можно пройти в другие части парка, в том числе и в камерный парк, спроектированный специально для пожилых людей и людей, страдающих болезнью Альцгеймера.

Парк Ариэля Шарона на месте знаменитой «Мусорной горы» в Тель-Авиве (Израиль). Огромная свалка Niriya (Хирия), известная как Мусорная гора, располагается в самом центре Израиля, неподалеку от Тель-Авива (рис. 189). Гора, состоящая из 25 млн т мусора, имеет около 800 м в длину и около 80 м в высоту. Ее запах распространяется на несколько километров вокруг. Однако сегодня гора уже известна как Парк Ариэля Шарона — один из крупнейших в мире объектов по переработке мусора, работающий под слоганом «Сделать мусор прекрасным».



Рис. 189. Преобразование Мусорной горы недалеко от Тель-Авива в экопарк

После того как в 1998 г. эта свалка прекратила принимать мусор, Израиль провел международный конкурс и выбрал из 14 участников планировщика городов Петера Латца, который представил инновационную концепцию превращения свалки в полезную зеленую территорию. Архитектор-градостроитель Петер Латц разработал слой биопластика, предотвращающий выход метана на поверхность, благодаря чему флора и фауна могут развиваться. Биопластик покрыт гравием и слоем чистой почвы в метр толщиной, служащий «подушкой» для новых растений. Когда сооружение будет закончено, парк станет в 3 раза больше, чем Нью-Йоркский Central Park. Мусорная гора превратится в экопарк, в котором будут представлены новые экологические технологии.

На полигоне планируют построить амфитеатр для выступлений,

кафе-рестораны и другие сооружения, включая променады, велосипедные колеи и еще множество всякой радости. На горе уже соорудили прогулочные дорожки, обзорные площадки, откуда видны как на ладони и Рамат Ган, и Аялон, и Тель-Авив. Есть на этой горе даже рукотворное озерцо, вокруг которого уютно расположились навесы и скамейки, создавая возможность приятного отдыха. Ариэль Шарон парк в мировой практике является одним из крупнейших проектов экологической реабилитации нарушенной территории.

Парк на месте свалки в Тяньцзине (Китай). В Китае из-за промышленного бума проблема облагораживания загрязненных отходами территорий стоит остро. Парк создан в городе Тяньцзинь численностью около 15 млн человек (рис. 190), занимающем по величине 4-е место в Китае и отличающемся плохой экологией. Свалка в 23 гектара находилась на окраине, на месте бывшего стрельбища. Свалка подошла вплотную к близлежащим домам. В 2005 г. 23 гектара загрязненной, просоленной земли превратились в много-ярусный парк.



Рис. 190. Расчищенная свалка под парк и план будущего парка в Тяньцзине

Архитекторы парка учли особенности заболоченной местности, подобрав виды растений, терпимых к кислой среде и обладающих декоративными свойствами. В парке много искусственных красивых прудов. Имеются площадки для детей, где они могут играть и заниматься спортом. Была разработана клеточная модель сбора дождевой воды с прилегающих районов для поддержания растительности. Чтобы местный степной пейзаж не выглядел простоватым и скучным, в парке возвели множество красивых мостов и каскадов, по которым могут передвигаться даже инвалиды. Здесь нередко проводят экскурсии для биологов, архитекторов, так как парк

стал примером в этих двух областях.

Парк в Нью-Йорке на месте гигантской свалки (Америка). Freshkills — это одна из крупнейших свалок в мире общей площадью 1200 га на окраине города Нью-Йорка, в графстве Стейтен-Айленд (рис. 191).

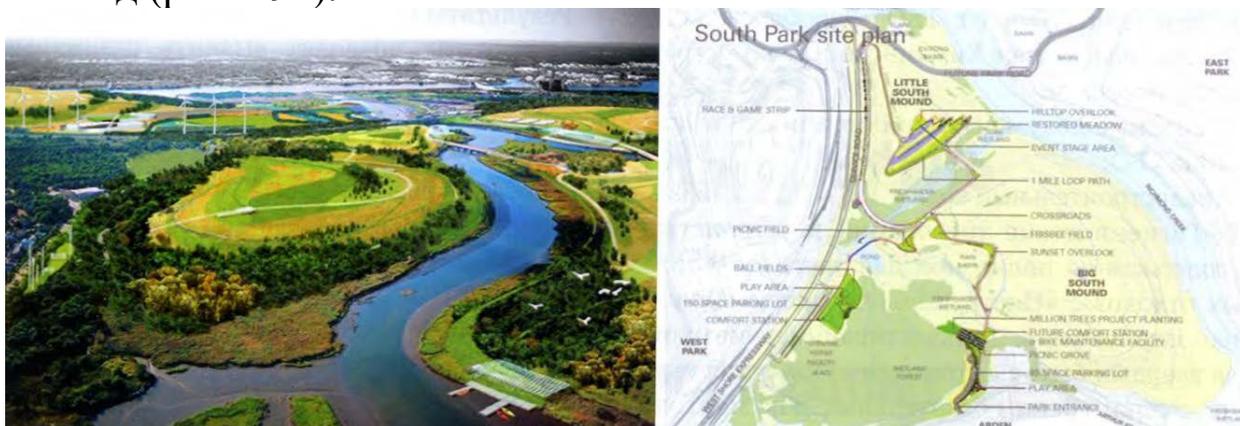


Рис. 191. Freshkills – проект фотоэлектрического парка в графстве Стейтен-Айленд (США)

Эта мегасвалка бытовых и коммерческих отходов была открыта в 1948 г. Новый городской парк, который будет построен на месте свалки, будет в три раза больше, чем Central Park. В ближайшее время Департамент парков и мест отдыха определит действия для восстановления первых 240 га выделенных секторов, что реализуют концепцию фотоэлектрического парка в 47 га и мощностью 10 МВт. Он станет крупнейшей системой по производству солнечной энергии в городе и увеличит на 50 % долю возобновляемой энергии, снабжающей Нью-Йорк.

Freshkills из «экологического кошмара», которым считается сегодня, скоро превратится в пример городского обновления и экологической устойчивости. Планируемая солнечная электростанция демонстрирует также, что развитие крупномасштабных проектов возобновляемой энергии в крупных городах — реальность. Используя заброшенные земли и загрязненные участки, можно создать лучшее, экологически устойчивое пространство.

Ландшафтный дизайн бывшей свалки под Барселоной (Испания). К числу громко заявивших о себе в плане защиты окружающей среды архитектурно-ландшафтных проектов первого десятилетия XXI в. относится проект с красивым названием "La Vall d'en Joan" («Долина Джоан»). Его суть не менее красива: преобразовать бывшую свалку, расположенную на территории Природного запо-

ведника Гарраф, что в 30 км к юго-западу от Барселоны, в естественный парк, имитирующий ландшафт прилегающей к нему гористой местности (рис. 192).



Рис. 192. Ландшафтный парк под Барселоной (Испания)

Данная свалка обслуживала Барселону более 30 лет и была закрыта в 2006 г. Она вмещала свыше 20 млн т мусора, слой которого в некоторых местах достигал 100 м. После закрытия мусорную долину решили закопать. Но этого было недостаточно, чтобы восстановить естественный пейзаж. Посему остро встал вопрос о ландшафтном дизайне бывшей свалки. Найти на него приемлемый ответ, естественно, могли только ландшафтные специалисты — архитекторы, дизайнеры, дендрологи, агротехники и другие.

Проект по преобразованию свалки создали испанские архитекторы Enric Batlle и Joan Roig (компания Batlle i Roig) и агротехник Teresa Gall. Работали они над дизайном будущего парка в период с 2000 по 2002 г., когда вопрос о скором закрытии свалки был уже решен. Реализация проекта заняла семь лет (2003-2010 гг.) и обошлась испанскому правительству в 26 млн евро. В 2008 г. проект «Долина Джоан», на тот момент уже практически осуществленный, на Международном фестивале архитектуры (Барселона) в категории Энергии, Отходов и Рециклинга был удостоен первой премии.

В заключение подводим итог. В настоящее время в нашей стране ведутся научные разработки, направленные на увеличение безвредных производств, исключая вредных отходов вообще. Ликвидация вредных производств осуществляется за счет комплексного подбора компонентов производства, нейтрализующих вредности друг друга и таким способом формирующих безотходные производства, не засоряющие землю.

Безусловно, все эти парки являются объектами международного или общегородского значения, тогда как в нашей стране рекульти-

вируемые территории располагаются в новых жилых районах и станут в конечном итоге районными парками. При реализации программы рекультивации свалки можно пойти несколькими путями. Превратить парк либо в тематическое игровое пространство для детей (парк аттракционов, как всемирно известный Диснейленд, США); либо в футуристический или энергетический парк; либо в ландшафтный парк с геопластикой, формирующей искусственный индивидуальный и необычный рельеф (аналогичный «Олимпийскому парку» и «Парку Времени»); либо зонировать территорию парка, выделив спортивную и детскую зоны, зону тихого отдыха для пожилых людей и инвалидов; либо при думать какую-либо другую концепцию.

Зарубежный опыт по рекультивации свалок показал важность привлечения специалистов разных областей для создания парков. Творческие коллективы специалистов разных профессий (архитекторы, инженеры-конструкторы, ландшафтные дизайнеры, биологи, агротехники и ученые других специальностей) предлагают удивительные и неординарные решения по освобождению городов от миллионов тонн мусора. На конкурсной основе они разрабатывали социально значимые концептуальные комплексные проекты благоустройства территории с приданием им индивидуального характера, незабываемого тематического и художественного образа. *Жилья в непосредственной близости от свалок нет, и не предвидится.*

К сожалению, в нашей стране происходит все наоборот. Девелоперы скупают земли полигона для застройки жилыми массивами, а рекультивация свалок и создание на их территории парков становится второстепенной задачей. Например, по данным ГК «ПИК», «на Химкинском полигоне ведется рекультивация, завозят экологически чистый грунт», а жители близлежащих домов вынуждены созерцать под своими окнами этот процесс. Например, по данным ГК «ПИК», до сих пор «на Химкинском полигоне ведется рекультивация, завозят экологически чистый грунт. На вопрос, что будет с ТБО «Левобережный» в ближайшее время в Химкинской администрации не ответили.

Основные документы при организации полигона ТБО: Градостроительный кодекс РФ, СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов». «Инструкция по проектированию, эксплуатации и ре-

культивации полигонов для твердых бытовых отходов». При легализации свалки среди обязательных документов, помимо прочих, должен быть «Рабочий проект, включая генплан, технологии, водотведение и очистные сооружения, раздел по охране окружающей среды, а также проект рекультивации полигона, согласованный в Росприроднадзоре». Неизвестно, имеет ли девелопер при покупке участка полигона перечисленные документы, в соответствии с которыми и должна пройти рекультивация. Но если таковых нет, необходимо разработать и рабочий проект, и проект рекультивации с подробной проработкой пластики поверхности земли, посадочные планы, план трассировки велодорожек, план охранных мероприятий.

Для поиска концептуальных идей архитектурного и ландшафтного проектов рекультивации территории ТБО можно объявить конкурс среди архитектурных и художественных вузов, тем самым подключив к разработке проектов молодые студенческие коллективы, которые проявят изобретательность, находчивость и не стандартное мышление. На конкурсной основе они могут разработать социально значимые проекты, где интересные концептуальные идеи могут быть использованы для создания проектов парков на рекультивируемых территориях.

Поскольку тема актуальна, она предложена как тема дипломного проектирования по специальности «Ландшафтная архитектура» на кафедре архитектуры Государственного университета по землеустройству. Результаты конкурса и наилучшие дипломные проекты позволят выявить различные интересные индивидуальные тематические варианты благоустройства свалок, которые в дальнейшем могут быть использованы при последующей рекультивации многочисленных территорий ТБО.

8.7. Пути повышения эффективного использования сельскохозяйственных угодий на территории Северо-Кавказского-федерального округа

Северный Кавказ – один из крупнейших экономических районов России и расположен на юго-востоке европейской части страны – один из наиболее развитых экономических районов России, обладающий мощным природно-сырьевым потенциалом, разнообразными отраслями промышленности, высокоинтенсивным сельским хозяйством и существенными транспортными коммуникациями.

Северо-Кавказский федеральный округ располагающийся на Северном Кавказе — это федеральный округ Российской Федерации, выделенный из состава Южного федерального округа указом президента России Д. А. Медведева от 19 января 2010 года. Расположен на юге европейской части России, в центральной и восточной части Северного Кавказа. В его состав входят шесть кавказских республик и Ставропольский край (рис. 193).



Рис. 193. Распределение земель в Северо-Кавказском федеральном округе по категориям на 01.01.2017 г.

Северо-Кавказский федеральный округ располагается на юге европейской части России, его площадь 170439 км² (1 % от территории России). В природе характерны смешанные леса, равнинный, предгорный и горный ландшафт. Климат умеренный, теплый, с нехолодной зимой, теплым и жарким летом. Богатство растительного

мира Северного Кавказа обусловлено особенностями рельефа, который, в свою очередь, позволил сформировать на территории региона несколько различных климатических зон. Не последнюю роль для формирования исключительной по многообразию и облику растительности сыграла «многоэтажность» ландшафта: на сравнительно малой площади (1,5 % от территории РФ) произрастает более шести тысяч видов растений.

Экономико-географическое положение округа имеет как достоинства, так и значительные недостатки. Степные и предгорные территории округа имеют природные условия, благоприятные для жизни людей и ведения сельского хозяйства – мягкий климат, достаточное количество осадков, равнинный и слаборасчлененный рельеф, плодородные почвы. Но значительную часть округа занимают горные и полупустынные территории, где жизнь людей и ведение экономической деятельности существенно затруднены. Территория СКФО характеризуется высокой плотностью населения, численность трудовых ресурсов здесь, в отличие от других регионов России, постоянно увеличивается. Но преобладает занятость в сельском хозяйстве при слабом развитии промышленных отраслей, население и трудовые ресурсы отличаются пониженным уровнем образования. Высокий уровень безработицы в сочетании с нехваткой земельных и водных ресурсов для ведения сельского хозяйства является базой для социальных конфликтов, в том числе принимающих межэтнический и межконфессиональный характер.

Производительность сельского хозяйства на единицу площади вышесредней по России, по обусловлено это в основном теплым климатом и наличием плодородных почв. Уровни механизации, внесения минеральных удобрений, применения современных агротехнологий – самые низкие в России. При этом велики затраты труда – сельское хозяйство является в округе ведущим видом экономической деятельности по количеству занятых. Сельскохозяйственные угодья занимают около 80% площади региона. В основном это горные, степные и полупустынные пастбища. По интенсивность растениеводства, для которого природные условия в предгорных районах округа – одни из лучших в стране, значительно выше, чем животноводства. Поэтому в производстве сельскохозяйственной продукции преобладает растениеводство (около 70 %) над животноводством (30 %).

Посевные площади СКФО заняты в основном зерновыми куль-

турами. В другие регионы страны и на экспорт поступают пшеница и ячмень из Ставропольского края. Широко распространены посевы кукурузы. На орошаемых участках в устьях Терека и Сулака в Республике Дагестан выращивается рис. Во многие регионы страны поступают фрукты и овощи, производимые преимущественно в предгорных районах Северного Кавказа. По сборам овощей Республика Дагестан занимает первое место среди всех субъектов Российской Федерации. По площадям, занятым виноградниками и теплолюбивыми фруктовыми культурами (абрикосы, персики, хурма и др.), СКФО занимает второе место в России после Южного округа. Ставропольский край занимает одно из ведущих мест в стране по выращиванию подсолнечника и сахарной свеклы, по потреблению соответствующей продукции внутри округа больше, чем производство (табл. 45).

Таблица 45. Характеристика земель сельскохозяйственного назначения субъектов Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации (на 01.01.2016 г.)

| Субъекты РФ | Земли сельскохозяйственного назначения, тыс. га | Всего сельскохозяйственных угодий | | Площадь пашни | | |
|--|---|-----------------------------------|---------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | | тыс. га | в % от округа | тыс. га | в % от сельскохозяйственных угодий | приходящаяся на одного жителя |
| Российская Федерация | 386135,8 | 196163,3 | - | 115121,0 | 58,7 | 0,79 |
| Карачаево-Черкесская Республика | 817,2 | 603,1 | 5,3 | 145,3 | 24,1 | 0,31 |
| Ставропольский край | 6108,6 | 5657,1 | 49,8 | 3931,2 | 69,5 | 1,40 |
| Кабардино-Балкарская Республика | 711,8 | 627,6 | 5,5 | 284,5 | 45,3 | 0,33 |
| Республика Северная Осетия-Алания | 374,4 | 315,2 | 2,8 | 184,2 | 58,4 | 0,26 |
| Республика Ингушетия | 150,7 | 140,1 | 1,2 | 81,5 | 58,2 | 0,17 |
| Чеченская Республика Ичкерия | 994,8 | 790,4 | 7,0 | 285,6 | 36,1 | 0,20 |
| Республика Дагестан | 4345,8 | 3220,6 | 28,4 | 467,5 | 14,5 | 0,16 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | 13503,3 | 11354,1 | 100 | 5379,8 | 46,6 | 0,55 |

Обширные пастбища, расположенные в районах с горным рельефом или недостатком влаги, являются хорошей кормовой базой для развития овцеводства. В итоге по поголовью овец и производству шерсти округ занимает первое место среди федеральных округов (около 40% от общероссийского значения). Максимальные масштабы развитие овцеводства имеет в Республике Дагестан и Ставропольском крае. В последнем также хорошо развиты мясное скотоводство, свиноводство и птицеводство.

В настоящее время более 70 % эродированной территории сельскохозяйственных угодий и пашни России представлены слабосмытыми и слабодефлированными почвами. Это субъекты Сибирского, Приволжского, Центрального, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. Субъектов в исследуемом округе с почвенным покровом, практически не тронутым эрозией и дефляцией, мало, если учесть и другие виды деградации, то, практически нет. А эродированная пашня – это не просто изуродованная земля, это миллионы тонн недополученной продукции, так как урожаи здесь ниже на 10-30 %, затраты на получение 1 ккал энергии в 3-5 раз выше. Поэтому очень важно уже сейчас защитить, ослабить прессинг интенсификации на этот вид угодий, дающий нам до 80 % жизненно важных средств существования. Анализ деградационных процессов по ландшафтам Ставропольского края (самого крупного субъекта в СКФО) позволил установить, что самый низкий отмечен по степени антропогенной каменистости – 0,92, тогда как от эродированности эрозией в три раза выше – 2,72. По четырем показателям коэффициенты находятся в узком диапазоне – 1,42-1,62 (рис. 194).

В соответствии с этой градацией и во многом подтверждаются деградационные процессы на территории изучаемого региона. Так, самый низкий суммарный коэффициент деградации отмечен в Рашеватско-Егорлыкском ландшафте – 0,62, что в 5,03 раза ниже от Грачевско-Калаусского и Кубано-Янкульского ландшафтов, где суммарный коэффициент превысил третью степень деградации – 3,12. Суммарное антропогенное воздействие показывает, что самый большой процент приходится на вторую степень деградации – 36,05 % (23929 км²) и на втором месте крайняя – пятая степень деградации – 21,78 % (14452 км²), что недопустимо на современном этапе сельскохозяйственного производства. Доля 1, 3 и 4 степеней деградации по ландшафтам края находятся в пределах 11,61-16,35 %, в сумме это 28037 км² (42,17 %).

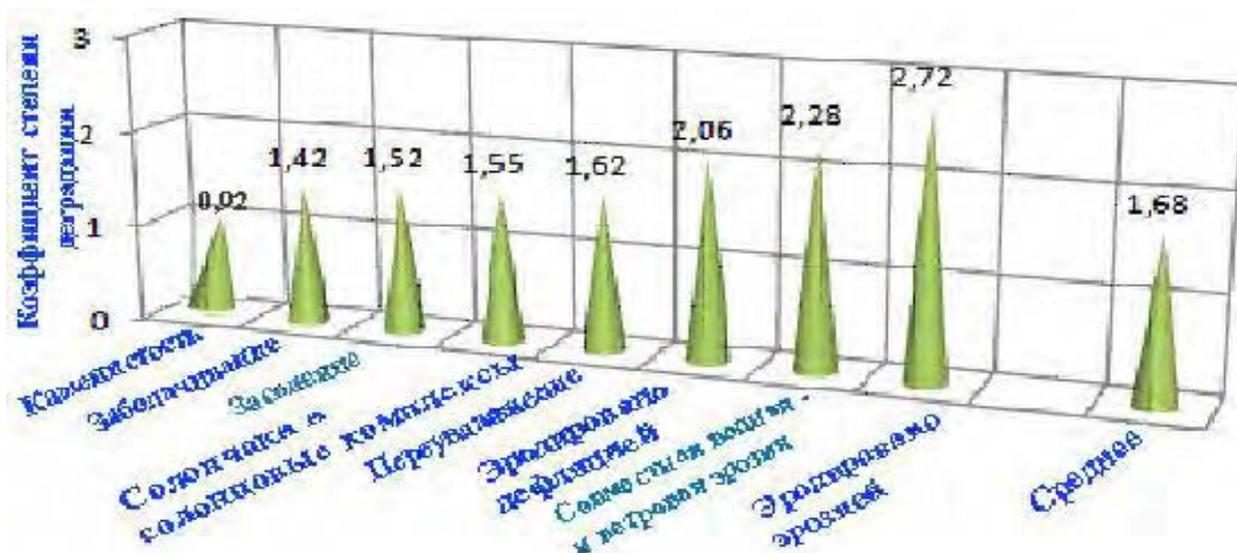


Рис. 194. Коэффициенты деградации ландшафтов Ставропольского края по степени возрастания

Как видим, что все ландшафты Ставропольского края деградированы тем или иным антропогенным влиянием и средний коэффициент деградации равняется 1,68, а это третья степень деградации (рис. 195).

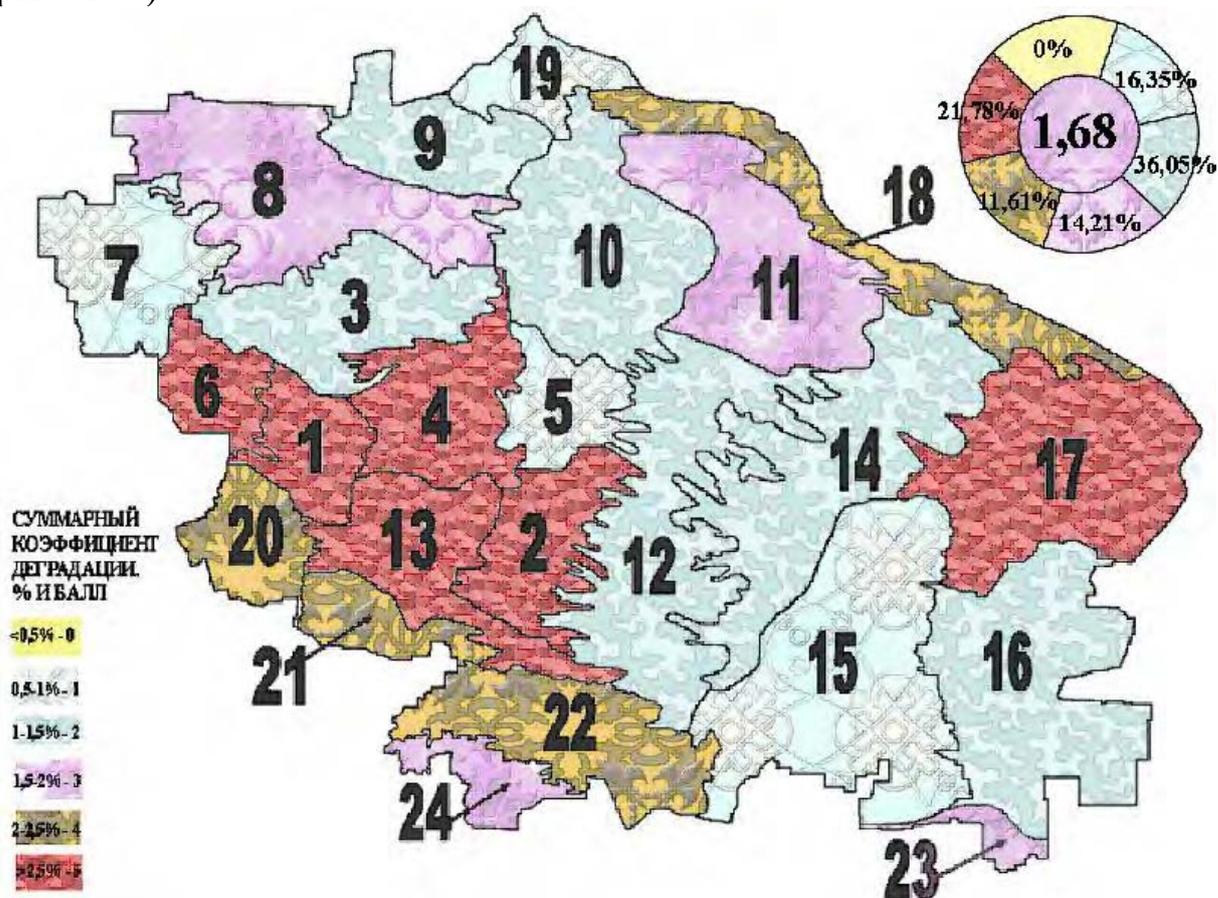


Рис. 195. Разработанная картосхема территории ландшафтов Ставропольского края по суммарной антропогенной степени деградации почв

На основании этого можно отметить, что на одной и той же территории часто развивается не один, а несколько негативных процессов: подтопление, водная и ветровая (дефляция) эрозия, засоление, увеличение площади переуплотненных и каменистых земель и т. п. Интенсивность этих процессов не ослабевает, а нарастает. Все вышеизложенное относится и к полученным нами данным по Кабардино-Балкарской Республике. Так, самое катастрофическое состояние (5 балл – катастрофический) отмечается на территории трех районов – Лескенского, Майского и Эльбрусского, а это 133,8 тыс. га или 18,84% от всех земель сельскохозяйственного назначения. Также в трех административных подразделениях – это Баксанский район и городские образования Баксан и Прохладный отмечается 4 (очень высокий) суммарный балл деградиционных процессов, а это еще 82,5 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения республики или 11,62 %, то есть катастрофический и очень высокий суммарный балл деградации занимают 30,46 % от всех земель сельскохозяйственного назначения, что создает большие проблемы для специалистов сельскохозяйственного производства.

Рассматривая остальные районы то видим, что ни в одном из них не отмечен суммарный балл деградации равный 0 (условно отсутствует) и 1 (низкий) и только один район имеет 2 (средний) суммарный балл деградации – это Черекский на площади 59 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения или 7,04 % от всех земель сельскохозяйственного назначения республики. Все остальные районы и городской округ Нальчик имеют 3 (высокий) суммарный балл деградации или 444 тыс. га или 62,5 % земель от всех земель сельскохозяйственного назначения. Все вышеизложенной сказалось и на среднем суммарном балле деградации по республике – 4,47, что является средним между очень высоким и катастрофическим баллом деградации.

В трех горных районах республики первое место по антропогенной нагрузке составила каменистость. Для Терского и Урванского районов основной проблемой является засоление земель, для Прохладненского района – дефляция, а для Майского – эрозия. При этом показатели антропогенной нагрузки, выраженные в процентах, показали, что для городских округов – это плотность населения – от 58,52 % (Прохладный) – до 76,81 % (Нальчик). Остальные показатели здесь не превышают 13%. Для Черекского и Эльбрусского районов продуктивность сельскохозяйственных угодий зависит от

каменистости на 48,7-59,0 %.

Проанализировав все вышеизложенное, мы для разработки комплекса мероприятий с целью повышения эффективности сельскохозяйственного использования составили матрицу величин всех девяти антропогенных нагрузок по степени влияния – от самой высокой – к самой низкой для всех районов и округов и для республики в целом. При этом такие факторы как плотность населения и распаханность территории исключены, потому что эти факторы не могут решаться – плотность населения постоянно растет, а пашня в республике – основной фактор сельскохозяйственного производства

Все это отложило свой отпечаток при разработке картосхема суммарного антропогенного балла деградации земель сельскохозяйственного назначения Кабардино-Балкарской Республики, потому что основную часть занимает 3 (высокая) степень деградации, но при этом рассчитывать от всей территории КБР эти показатели несколько изменяются. При этом на 10 % увеличивается доля земель 2 (средней) степени деградации, на 3,3 % увеличивается площадь 4 (очень высокой) степени, но настолько же уменьшается 5 (катастрофическая) степень. Кроме этого, на 10,6 % уменьшается 3 (высокий) балл деградации, но в целом картина не изменяется – по суммарным показателям деградации земель сельскохозяйственного назначения КБР – очень высокая степень деградации, а точнее будет – катастрофическая.

Больше всего (в трех степных районах и городском округе Прохладный) на первом месте оказались деградационные процессы от совместного проявления эрозии и дефляции, а на втором (в трех горных районах) – каменистость. Для других районов и городских округов на первом оказались такие показатели как, и эродированность дефляцией и эрозией, а также засоление. Если привести данные в целом по республике, то здесь на первое место выступает каменистость, на второе – дефляция, а третье место делят переувлажнение и эрозия. Для наглядности нами разработана картосхема первоочередных задач по районам и в целом для республики. Здесь мы видим, что разработка тех или иных мероприятий на картосхеме имеют компактное расположение (рис. 196).

Площадь территории городов и поселков составляет 20,8 тыс. га (6,7 %), а сельских населенных пунктов – 36,1 тыс. га (63,3 %). При доле городского населения в целом по Российской Федерации в 73,9 % доля горожан в Кабардино-Балкарии составляет всего 54 %

(общее число жителей Республики по последней переписи – 859,8 тысяч, из них в городах и поселках проживают 468,3 тыс. человек, а в селах – 391,5 тысяч).

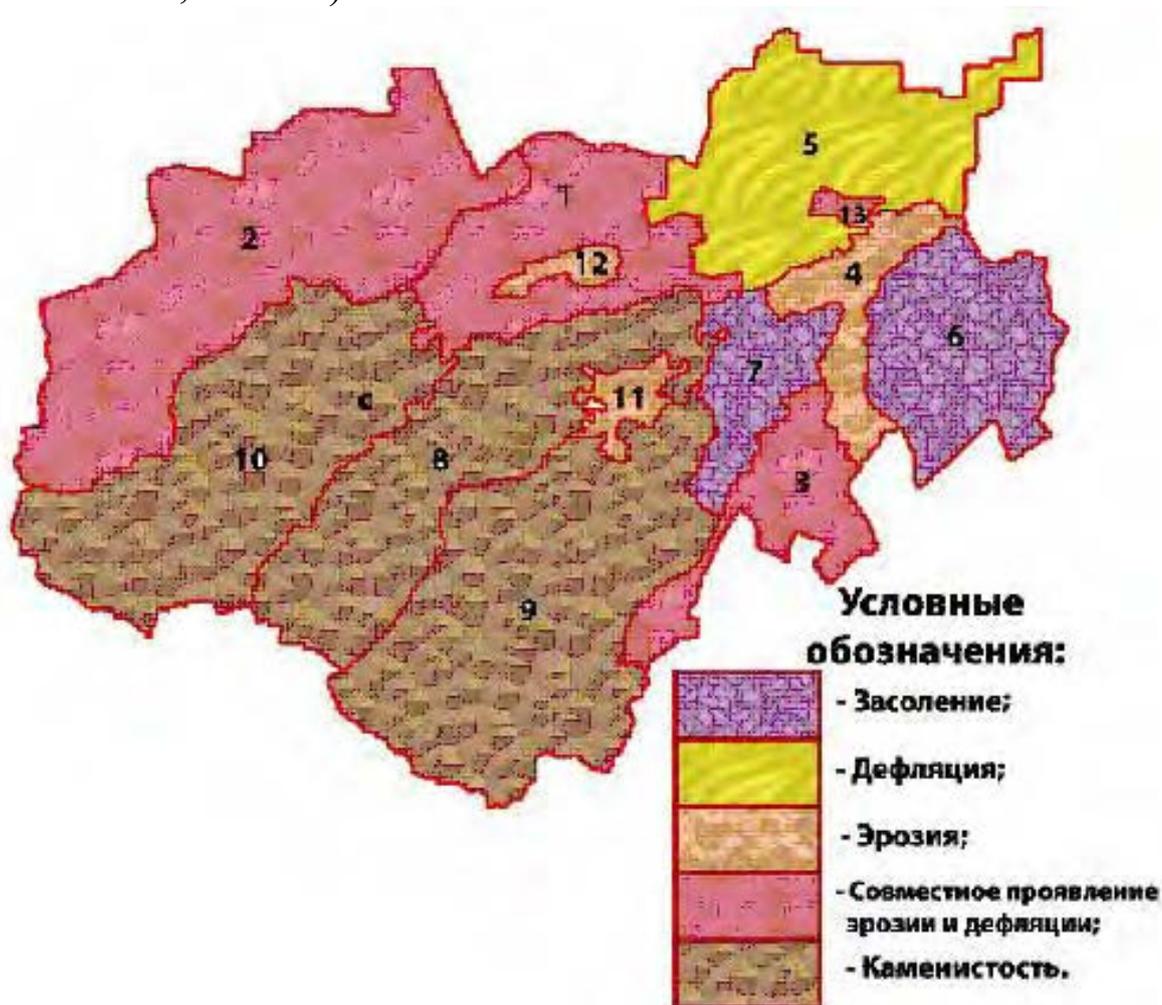


Рис. 196. Картосхема выполнения первоочередных основных задач для сохранения и улучшения состояния сельскохозяйственных угодий по районам и городским округам КБР (2016 г.)

Кабардино-Балкарская Республика отличается высокой плотностью населения – 69 чел./км², что превышает в 8,3 раза среднероссийские показатели. Подходы к обустройству сел определяются во многом их численностью. Сельское поселение можно в этом плане разделить на три группы: с населением до 100 человек; от 101 до 500 человек, от 501 и более. Территориально республика делится на равнинную и горную части в соотношении 1:2. Соотношение численности населения примерно 3:1 в пользу равнинной. Города Нальчик и Баксан находятся примерно на границе между горной и равнинной территориями республики.

На северо-востоке республики преобладает дефляция, эрозия и

засоление и эрозия. На севере и юго-востоке в районах преобладает совместное проявление эрозии и дефляции, а на юге в южных горных районах – каменистость.

Рекомендации. На основании выше представленных материалов нами рассмотрены предложения прогнозируемых мероприятий в регионе по эффективному использованию земельных ресурсов, с учетом резервов производства в сельскохозяйственном землепользовании. На основании произведенных расчетов (построение статистической модели) и выявленных резервов производства – прогнозируемые значения дохода от эффективного использования земель определим коэффициент эффективности сельскохозяйственного землепользования в сельскохозяйственном предприятии, как отношение фактического значения чистого дохода сельскохозяйственного производства, полученного к прогнозному значению. Коэффициент эффективности больше единицы свидетельствует об эффективном использовании земель в сельскохозяйственном производстве. Эффективность прогнозируемых мероприятий в регионе следует рассмотреть по всем тем направлениям, по которым проводился прогноз. Поскольку негативные воздействия в каждом ландшафте не снижаются, то остается угроза разрушения экологического равновесия и в таком большом регионе как Ставропольский край, так и во всех субъектах Северо-Кавказского федерального округа. Наблюдения же за состоянием земель каждого региона и картографирование их деградации и загрязнения в необходимых объемах с использованием современных технологий, методов дистанционного зондирования и ГИС-технологий позволяют дать объективную оценку возможным негативным последствиям для сохранения и улучшения состояния сельскохозяйственных угодий страны. Хотя при этом необходимо отметить, что за последние годы система сбора информации о состоянии земельных ресурсов практически разрушена и информация о качестве земель России не отвечает ни по объему, ни по содержанию требованиям и задачам государственной земельной политики на современном этапе.

8.8. Эффективное управление земельными ресурсами – основа продовольственной безопасности России

Российская Федерация обладает колоссальными земельными ресурсами. По состоянию на 1 января 2016 г. площадь земельного фонда страны составляет 1712,5 млн га, в том числе 383,7 млн га

земель сельскохозяйственного назначения, 1126,3 млн га лесного фонда, 47,0 млн га земель особо охраняемых территорий и объектов, 89,7 млн га земель запаса, 28,1 млн га земель водного фонда, а также 20,3 млн га земель населенных пунктов и 17,4 млн га земель промышленности, транспорта и иного специального назначения.

Объект исследования и результаты обсуждения. Россия имеет высокую обеспеченность земельными ресурсами. В России на 1 человека приходится около 12 га территории, в том числе 1,3 га сельскохозяйственных угодий, из них свыше 0,8 га пашни, в то время как в среднем по миру на одного человека приходится 0,14 га пашни. Обладая колоссальными земельными ресурсами, имея, по-прежнему, земли больше, чем любая другая страна Европы, Азии и Америки, Россия не осознает и не использует своего геополитического преимущества, земельно-хозяйственного потенциала, стоит на пути земельных междоусобиц, на экономическом перепутье, не имеет четко ориентированной земельной политики и не обозначила контуров будущего земельного строя. Поэтому «земельный вопрос» остается первым в политике, экономике и социальной сфере России в нынешнем столетии.

Из таблиц 46, 47 видно, что за анализируемый период площадь сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации сократилась на 2,2 млн га (без учета Республики Крым). Это произошло, частично, за счет отвода земель для несельскохозяйственных целей. Так, только в 2001-2015 годах для несельскохозяйственных нужд было отведено 595,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе под строительство и расширение предприятий промышленности, транспорта, энергетики и иных объектов специального назначения – 201,0 тыс. га; для развития населенных пунктов – 162,4 тыс. га; для других нужд – 231,9 тыс. га.

За период с 1990 по 2016 гг. площадь залежи в Российской Федерации увеличилась с 347,2 тыс. до 4,9 млн га. Основная причина такого положения заключается в прекращении деятельности значительного числа сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств из-за отсутствия финансовых, трудовых и материальных ресурсов по поддержанию пашни в надлежащем качественном состоянии и по ее обработке.

Таблица 46. Распределение земель Российской Федерации по категориям*

| № п/п | Категории земель | На 01.01.1991 г. | | На 01.01.1996 г. | | На 01.01. 2001 г. | | На 01.01.2008 г. | | На 01.01.2016 г. | |
|--|--|------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | млн га | % | млн га | % | млн га | % | млн га | % | млн га | % |
| 1. | Земли сельскохозяйственного назначения | 639,1 | 37,4 | 656,7 | 38,4 | 406,0 | 23,8 | 403,2 | 23,6 | 383,7 | 22,4 |
| 2. | Земли населенных пунктов | 7,5 | 0,5 | 38,7 | 2,3 | 18,7 | 1,1 | 19,2 | 1,1 | 20,3 | 1,2 |
| 3. | Земли промышленности, энергетики, транспорта и иного специального назначения | 16,0 | 0,9 | 17,6 | 1,0 | 17,3 | 1,0 | 16,7 | 1,0 | 17,4 | 1,0 |
| 4. | Земли особо охраняемых территорий и объектов | 17,4 | 1,0 | 28,8 | 1,7 | 32,0 | 1,9 | 34,4 | 2,0 | 47,0 | 2,8 |
| 5. | Земли лесного фонда | 895,5 | 52,4 | 843,8 | 49,4 | 1096,8 | 64,1 | 1105,0 | 64,6 | 1126,3 | 65,8 |
| 6. | Земли водного фонда | 4,1 | 0,2 | 19,4 | 1,1 | 27,8 | 1,6 | 27,9 | 1,6 | 28,1 | 1,6 |
| 7. | Земли запаса | 130,2 | 7,6 | 104,8 | 6,1 | 111,2 | 6,5 | 103,4 | 6,1 | 89,7 | 5,2 |
| Итого земель | | 1709,8 | 100,0 | 1709,8 | 100,0 | 1709,8 | 100,0 | 1709,8 | 100,0 | 1712,5 | 100,0 |
| <p><i>*Примечание: При составлении таблицы, характеризующую использование земель, применялись материалы Государственных (национальных) докладов «О состоянии и использовании земель в Российской Федерации» за соответствующие годы (1990–2015 гг.). – М.: Госкомзем (Росреестр), 1991–2016.</i></p> | | | | | | | | | | | |

Таблица 47. Динамика и структура сельскохозяйственных угодий

| Виды угодий | На 1 января 1991 г. | | На 1 января 1996 г. | | На 1 января 2001 г. | | На 1 января 2008 г. | | На 1 января 2016 г. [§] | |
|---|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
| | млн га | % | млн га | % |
| Пашня | 132,3 | 59,5 | 130,2 | 58,7 | 124,4 | 56,3 | 121,6 | 55,1 | 122,8 | 55,3 |
| Залежь | 0,3 | 0,1 | 1,5 | 0,7 | 3,9 | 1,8 | 5,1 | 2,3 | 4,9 | 2,2 |
| Многолетние насаждения | 1,9 | 0,9 | 2,0 | 0,9 | 1,9 | 0,8 | 1,8 | 0,8 | 1,8 | 0,8 |
| Кормовые угодья | 87,9 | 39,5 | 88,2 | 39,7 | 90,9 | 41,1 | 92,1 | 41,8 | 92,5 | 41,7 |
| Итого сельскохозяйственных угодий | 222,4 | 100,0 | 221,9 | 100,0 | 221,1 | 100,0 | 220,6 | 100,0 | 222,0 | 100,0 |
| [§] <i>Примечание: с учетом Республики Крым.</i> | | | | | | | | | | |

Одновременно с сокращением площади пахотных земель в Российской Федерации стало происходить уменьшение площадей посева сельскохозяйственных культур, площадей орошаемых и осушаемых земель и рост площадей под мелиорированными землями, находящимися в неудовлетворительном состоянии. В тоже время площадь всех сельскохозяйственных угодий России на 01.01.2016 г. составили 192,7 млн га. Если же проследить по составу, то на пашню приходится 60,54 %, на кормовые угодья – 36,66 %, тогда как под многолетними насаждениями всего 0,94 %, что крайне недостаточно для обеспечения населения страны своими ягодами и фруктами (рис. 197).

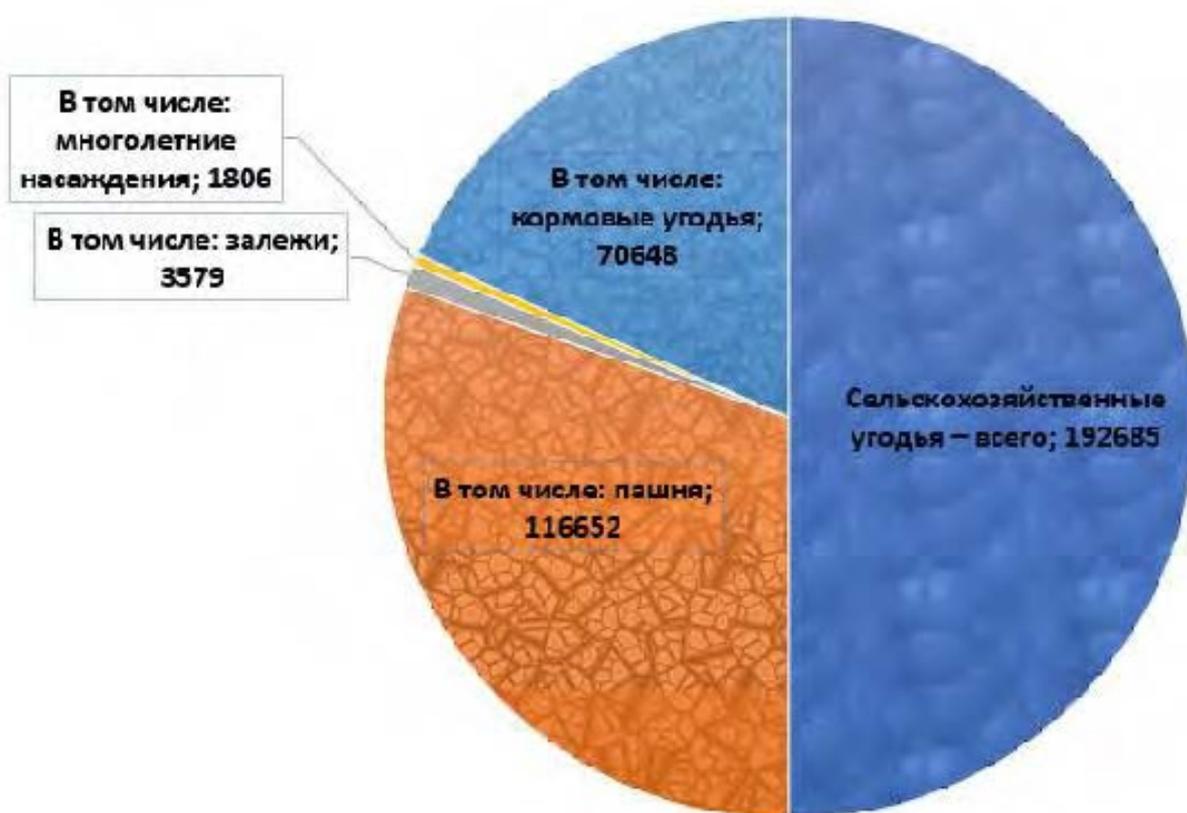


Рис. 197. Состав сельскохозяйственных угодий в хозяйствах всех категорий на 01.01.2016 г., тыс. га

Большой резерв в решении продовольственной безопасности должны сыграть мелиорированные земли. Так, во всех категориях земель числится 11,33 млн га мелиорированных площадей, из них в неудовлетворительном состоянии находится 3,73 млн га (33,0 %). В стадии мелиоративного строительства и восстановления плодородия почв в целом по Российской Федерации на 1 января 2016 года находилось 418,7 тыс. га сельскохозяйственных угодий.

В тоже время в составе земель сельскохозяйственного назначения имеются и следующие резервы (земельные участки), пригодные для более интенсивного использования или включения в сельскохозяйственный оборот:

- неиспользуемые сельскохозяйственные угодья – 42,5 млн га;
- не востребованные земельные доли – 17,2 млн га пашни;
- земли фонда перераспределения – 43,7 млн га, в том числе 11,9 млн га сельскохозяйственных угодий; из них 3,5 млн га пашни;
- сельскохозяйственные угодья, находящиеся в других категориях земель – 24,4 млн га, в том числе 6,2 млн га пашни;
- земли обанкротившихся сельскохозяйственных организаций – 15,9 млн га.

Всего насчитывалось 111,9 млн га (21,5 % площади, используемой в сельскохозяйственном производстве) этих земель, а ориентировочное число земельных участков, которые подлежат вовлечению в сельскохозяйственный оборот, равняется 9,7 млн единиц.

Как видно из вышеизложенного, что в нашей стране имеются большие резервы для решения продовольственной безопасности России. В связи с этим хотелось бы обратиться к ее истории, когда Россия ровно век назад обеспечивала продовольствием полмира. Так, только на экспорт она поставляла на 30 % зерна больше, чем вместе взятые зерновые страны, такие как США, Канада и Аргентина. И это нам по силам, тем более, что начинает хотя и медленно, но возрождаться сельское хозяйство страны, в том числе и фермерский сектор. За последние 10 лет посевные площади возросли на 9 млн га. При этом за последние 5 лет посевные площади увеличились на 126 %, или среднегодовой рост составил 907 тыс. га (рис. 198).

Если же рассмотреть структуру производства сельскохозяйственной продукции, то сельскохозяйственные организации производят 89,0 % сахарной свеклы, 72,7 % зерна и 70,3 % семян подсолнечника. Доля крестьянских (фермерских) хозяйств в суммарном производстве зерна в России достигает 26,3 %, семян подсолнечника – 29,3 % и овощей – 15,1 %. А в производстве картофеля и овощей основной вклад вносят подсобные хозяйства населения страны – 77,6 %, 67,0 %, соответственно.

Необходимо отметить и положительный момент. Так, в последние годы, как с фермерским сектором, так и в целом по использованию сельскохозяйственных угодий наметилась устойчивая поло-

жительная тенденция. По итогам 2015 года сельское хозяйство стало лидирующим сектором по росту производства — производство сельхозпродукции увеличилось на 3,5 %. Аналогичная ситуация сохранилась и в 2016 году.

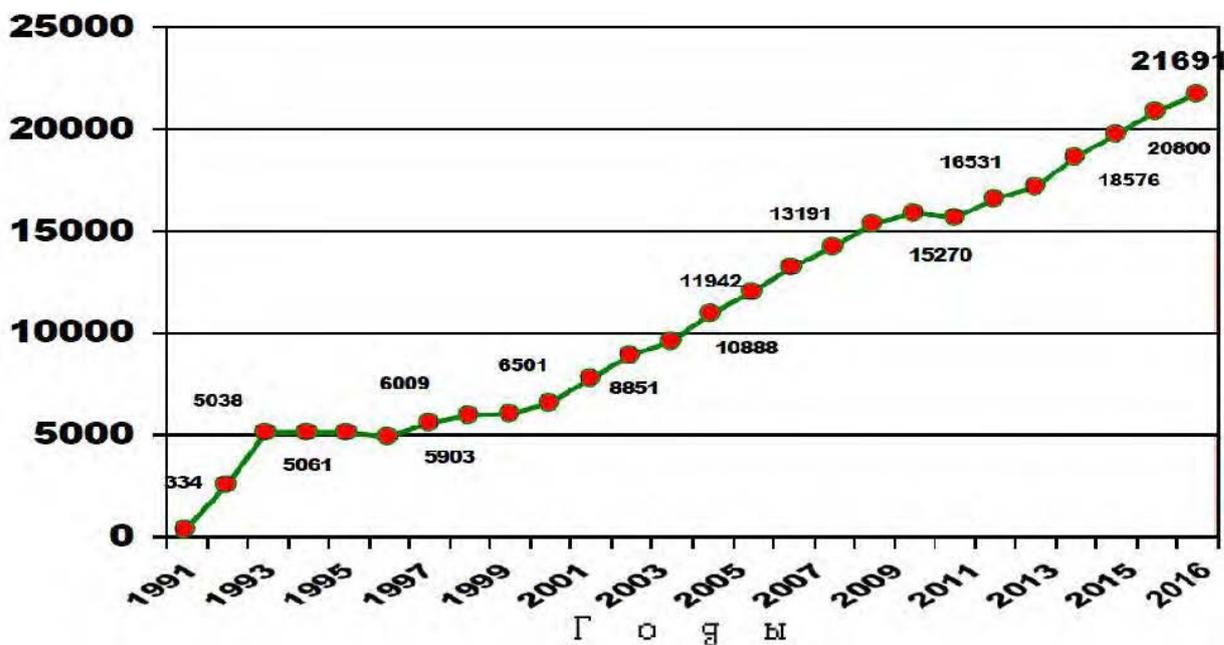


Рис. 198. Посевные площади фермерского сектора в России, тыс. га

Объёмы импорта продовольствия в Россию за время действия продовольственного эмбарго в 2014-2016 гг. снизились в 3 раза — с 60 до 20 млрд долларов. За 10 лет Россия увеличила экспорт сельхозпродукции в 6 раз — с 3 млрд долларов в 2005 году до 20 млрд по итогам 2015 года.

По итогам 2016 года сбор урожая зерновых и зернобобовых культур составил 119,1 млн тонн, что на 13,7 % больше 2015 года (104,8 млн тонн). В том числе впервые в истории России собрано 73,3 млн тонн пшеницы. Это крупнейший урожай зерновых за 38 лет — больше урожай был только в 1978 году, 127 млн тонн, что было рекордом за всю историю страны.

В 2016 году Россия вышла на первое место в мире по экспорту пшеницы (в сельскохозяйственном году с 1 июля 2015 по 30 июня 2016 года российский экспорт составил 24-25 млн тонн). Таким образом, впервые за последние 50 лет Россия сместила с первого места по экспорту пшеницы США. За 15 лет, с начала 2000-х гг. доля России на мировом рынке пшеницы выросла в четыре раза, с 4 % до 16 %.

Важную роль в обеспечении продовольственной безопасности

страны играет масштаб продовольственных потерь. По оценкам Росстата, ежегодно потери картофеля составляют около 6-7 % произведенного объема, овощей и бахчевых – около 3-3,5%, зерна – около 1 %. В странах Европы и в Российской Федерации, по данным ФАО, основными факторами потерь продовольствия являются: потери на стадии уборки (около 11 %), на стадии потребления (10), на стадии переработки и упаковки (4 %).

Вместе с тем, всего из 57,46 млн земельных участков, сведения о которых внесены в государственный кадастр недвижимости (по состоянию на 01.01.2016 г.), в обороте в целом по Российской Федерации находится только 4,89 млн ед. или 8,5 % от их общего числа с колебаниями по федеральным округам – от 1 % (Приволжский федеральный округ) до 14 % (Южный федеральный округ). Примерно половина земельных участков, находящихся в обороте, относится к землям сельскохозяйственного назначения, что свидетельствует о неустойчивости сельскохозяйственного землепользования.

Кроме этого, Росреестром в 2016 году зарегистрировано общее число обращений к сервису автоматизированной информационной системы Фонда данных государственной кадастровой оценки земель, равное 6424657, а число заявлений, поступивших в Комиссии по рассмотрению спора о результатах определения кадастровой стоимости при территориальных органах Росреестра составило 57849 ед. по 123682 земельным участкам, что больше чем в 2015 году почти в два раза. В 2016 году «Call»-центром было принято также 4,5 млн. телефонных обращений по земельным делам.

Таким образом, в качестве объекта земельных отношений в АПК Российской Федерации выступает территория, превышающая 520 млн га с числом земельных участков, достигающих 59,29 млн ед., а в качестве субъектов земельных отношений выступает более 40 млн собственников земли, землевладельцев и землепользователей, занимающихся сельским хозяйством и проживающих в сельской местности.

Рекомендации. Для дальнейшего развития земельных отношений в нашей стране, обеспечивающих сохранение и охрану экологической среды, необходимо использовать *три основных механизма: правовые, организационные и финансовые (экономические).*

Правовые механизмы. В качестве основных правовых механизмов, необходимых для качественного улучшения земельных отно-

шений, способствующих сохранению почвенного покрова и охране окружающей природной среды необходимо:

- разработать и принять новую редакцию федерального закона «О землеустройстве»;
- внести изменения в Земельный кодекс Российской Федерации;
- внести дополнения в Федеральный закон «О кадастровой деятельности» определив в качестве обязательной процедуру постановки земельного участка на кадастровый учёт;
- обеспечить правовое сопровождение решения проблемы земельных долей и неэффективно используемых земель сельскохозяйственного назначения;
- разработать и принять закон «Об охране почв».

Организационные механизмы. Важнейшим организационным механизмом должно быть формирование в стране федеральной земельной службы, основной целью которой, должна быть разработка и реализация государственной концепции использования земельных ресурсов, мониторинга использования земель, ведения кадастра недвижимости на все земли страны.

Финансово-экономические механизмы. Финансирование природоохранных мероприятий, связанных с использованием и охраной земельных ресурсов в основном может осуществляться за счёт финансирования обязательных проектов землеустройства на территорию сельскохозяйственных предприятий.

Наряду с разработкой проектов землеустройства необходимо проведение природоохранных мероприятий с учетом результатов мониторинга земель. Эти работы следует проводить за счёт средств самих землепользователей или с привлечением муниципальных субсидий.

Наилучшим источником финансирования может служить федеральная целевая программа по охране и восстановлению почв Российской Федерации или за счёт средств, выделенных на разработку и реализацию Генеральной схемы использования земель Российской Федерации, разработку которой необходимо инициировать в ближайшее время.

Совершенствование методики государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения. Государственная кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения является одной из наиболее трудных практических задач с точки зрения методологии оценки, так как существующая методика недо-

статочно проработана, порой противоречива, а иногда и не выполняема. Также оценщики сталкиваются с проблемой обеспечения достаточности и достоверности исходной информации по количественным и качественным характеристикам объектов оценки, а также неразвитостью и информационной непрозрачностью рынка.

Срочно устранить отсутствие необходимых информационных ресурсов о земле при проведении работ, по определению направлений развития сельскохозяйственного производства.

Практически на всех объектах проектирования в сельской местности отсутствует доброкачественная плановая картографическая основа в бумажном или цифровом видах, что требует сведения всех ортофотопланов (планшетов) и создания нового планово-картографического материала в электронном виде для проведения землеустроительных работ. Это необходимо как для применения точных расчетов, так и для возможного использования при землеустроительном проектировании картометрического метода. Практика показала, например, что подготовка плановой картографической основы для установления сельскохозяйственных регламентов и выделения особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий занимает в среднем 2-4 человеко-дня на 1000 га земель в зависимости от масштаба карт и контурности угодий, качества исходного планово-картографического материала. В большинстве случаев (около 50%) в муниципальных районах и (около 80% в сельских населенных пунктах) не были установлены границы этих объектов землеустройства, что потребовало межевания земель (рис. 199).

Ожидаемые результаты реализации мероприятий. В результате реализации намеченных мероприятий по совершенствованию управления земельными ресурсами и землеустройства в Российской Федерации будут проведены землеустроительные работы, обеспечивающие:

- – установление границ субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, что даст возможность определить сферу деятельности органов государственной власти и местного самоуправления в области управления земельными ресурсами и вовлечения земель в экономику регионов;
- разграничение государственной собственности на землю;
- вовлечение в сельскохозяйственный оборот не менее 30 млн. га неиспользуемых земель;

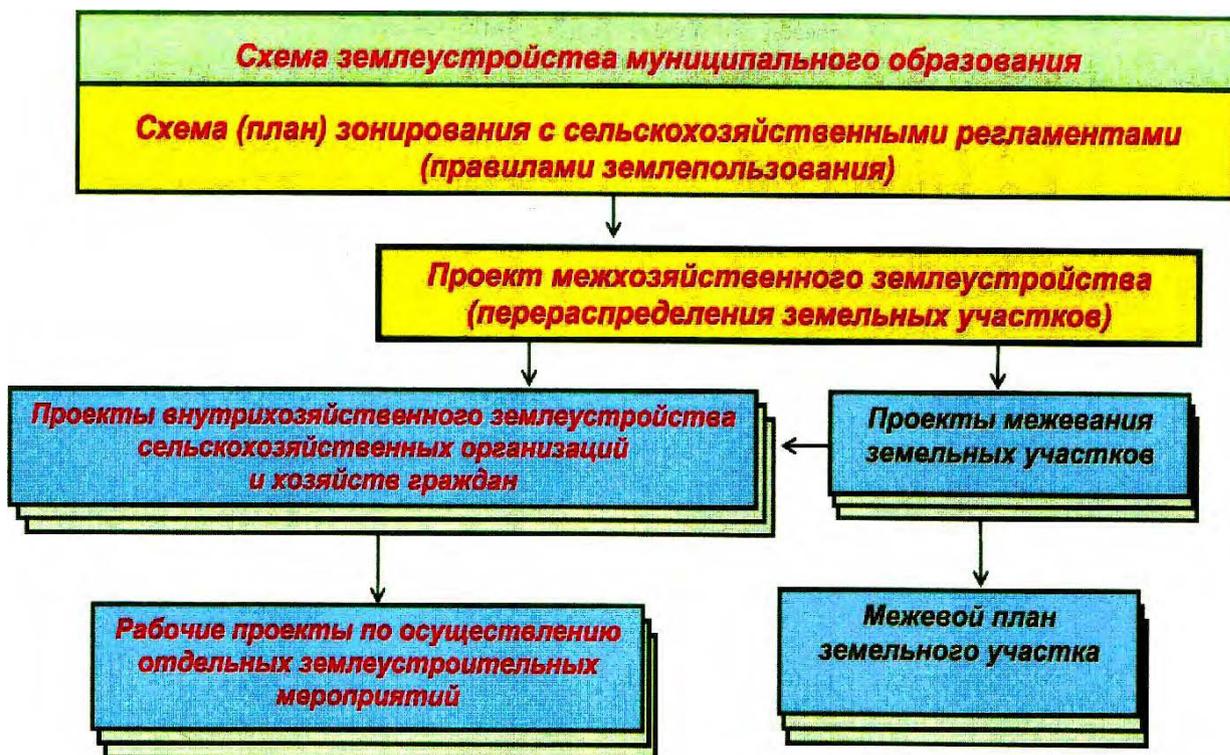


Рис. 199. Виды необходимой документации на землях сельскохозяйственного назначения (уровень муниципального образования)

- организацию рационального использования и охрану земель, находящихся в федеральной собственности; собственности субъектов Российской Федерации, муниципальной собственности;
- завершение земельной реформы на 383,7 млн. га земель сельскохозяйственного назначения;
- развитие рынка земель сельскохозяйственного назначения с включением в оборот не менее 5 млн. земельных участков;
- обоснованное предоставление и изъятие земельных участков, перевод земель из одной категории в другую, резервирование земельных участков, консервацию деградированных земель;
- постановку земельных участков в сельской местности на кадастровый учет, что позволит оптимизировать налогооблагаемую базу и за счёт этого увеличить поступление земельного налога, не менее чем на 30 %, а также привлечь дополнительные инвестиции в АПК под залог земельных участков в объёме не менее 50 млрд руб. в год;
- использование земель по целевому назначению;
- установление ограничений, обременений и сервитутов в ис-

пользовании земельных участков сельскохозяйственного назначения;

- повышение эффективности использования и охрану сельскохозяйственных угодий;

- организацию рационального использования земель в районах Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации.

В результате осуществления намеченных землеустроительных мероприятий существенно увеличится гражданский оборот земель сельскохозяйственного назначения, будут созданы условия для реализации земельными собственниками своих прав, сократится число земельных споров и судебных разбирательств по отводу земельных участков, возрастут объёмы инвестиций в развитие агропромышленного комплекса страны, будет предотвращен самовольный захват земель, организовано их рациональное использование и охрана.

8.9. Особенности государственного мониторинга земельных ресурсов и почвенного покрова

8.9.1. основные методы наблюдений

Определение экологического мониторинга было дано в программе «Человек и биосфера», а определение почвенного мониторинга было дано позже. Вот одно из них:

Мониторинг почв – это информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений почв под влиянием природных и антропогенных факторов

Почвенный экологический мониторинг – система регулярного не ограниченного в пространстве и времени контроля почв, который дает информацию об их состоянии с целью оценки прошлого, настоящего и прогноза его изменения в будущем.

Почвенный мониторинг – одна из важнейших составляющих экологического мониторинга в целом, он направлен на выявление антропогенных изменений почв, которые могут в конечном итоге нанести вред здоровью человека (рис. 200).



Рис. 200. Государственный мониторинг земель

Группировка видов почвенного экологического мониторинга выглядит, следующим образом:

Локальный и региональный почвенный экологический мониторинг делится на следующие виды:

1. Специфический мониторинг почв:

- а) мониторинг почв, подверженных загрязнению,
- б) мониторинг агрохимический.

2. Комплексный мониторинг почв:

- а) мониторинг опустынивания,
- б) мониторинг пастбищ,
- в) ирригационно-мелиоративный.

3. Универсальный мониторинг почв:

- а) контроль микробиологического состояния почв,
- б) контроль качества почв (бонитировка),

- в) дистанционный мониторинг почв.

Важнейшими задачами почвенного мониторинга в настоящее время являются:

- оценка среднегодовых потерь почвенных ресурсов вследствие водной, ирригационной эрозии и дефляции;
- обнаружение регионов с дефицитным балансом главных элементов питания растений, выявление и оценка скорости потерь гумуса, азота, фосфора; контроль содержания элементов питания растений;
- контроль кислотно-щелочных показателей почв, что особенно актуально в районах ирригации, применения высоких доз минеральных удобрений и промышленных отходов в качестве мелиорантов, а также в крупных промышленных центрах и на прилегающих к ним территориях, где атмосферные осадки отличаются высокой кислотностью;
- наблюдения за солевым режимом орошаемых почв;
- контроль загрязнения почв тяжелыми металлами вследствие глобальных выпадений и применения удобрений;
- контроль локального загрязнения почв тяжелыми металлами в зоне влияния промышленных предприятий и транспортных магистралей, а также пестицидами в регионах их постоянного применения, детергентами и бытовыми отходами на территориях с высокой плотностью населения;
- долгосрочный и сезонный (в период вегетации растений) контроль влажности, температуры, структурного состояния, водно-физических свойств почв;
- оценка вероятного изменения свойств почв при проектировании гидростроительства, мелиорации, внедрения новых систем земледелия и удобрений и т.п.;
- инспекторский контроль размеров и правильности отчуждения пахотнопригодных почв для промышленных и коммунальных целей (рис. 201).



Рис. 201. Региональная подсистема мониторинга плодородия почв

Все вышеперечисленные задачи — это еще не предел тех всех задач, которые должны решаться почвенным мониторингом. Например, некоторые задачи, в связи с развитием технологий, могут отпадать:

- Основные методы наблюдения в системе государственного мониторинга земель.
- Основные стандарты и классификаторы в области мониторинга и состояния использования земель
- Организация наблюдений за состоянием и использованием земельного фонда.
- Принципы организации наблюдений и подбора объектов.
- Принципы организации наблюдений и подбора объектов агропочвенного мониторинга.
- Методы исследований почв.

В зависимости от точности результатов, которые необходимо получить при проведении мониторинга по тому или иному компоненту, явлению, процессу, от среды, в которой проходят исследо-

вания, доступных финансовых и других средств, используют различные методы мониторинга, в том числе и в государственном мониторинге земель.

Одним из основных источников, данных для экологического мониторинга, являются материалы *дистанционного зондирования земли (ДЗЗ)*. Они объединяют все типы данных, получаемых с носителей:

- космические (пилотируемые орбитальные станции, корабли многоразового использования, автономные спутниковые съемочные системы и т. п.);

- авиационного базирования (самолеты, вертолеты и микроавиационные радиоуправляемые аппараты) и составляют значительную часть дистанционных данных (remotely sensed data) как антонима контактных (прежде всего наземных) видов съемок, способов получения данных измерительными системами в условиях физического контакта с объектом съемки;

- к неконтактным (дистанционным) методам съемки, помимо аэрокосмических, относятся разнообразные методы морского (наводного) и наземного базирования, включая, например, фототеодолитную съемку, сейсмо-, электромагниторазведку и иные методы геофизического зондирования недр, гидроакустические съемки рельефа морского дна с помощью гидролокаторов бокового обзора, иные способы, основанные на регистрации собственного или отраженного сигнала волновой природы.

1. Аэрокосмические (дистанционные) методы экологического мониторинга включают систему наблюдения при помощи самолетных, аэростатных средств, спутников и спутниковых систем, а также систему обработки данных дистанционного зондирования (более подробно этот метод был рассмотрен в 1 части учебного пособия).

2. Наземные методы экологического мониторинга включают различные методы, в том числе и **физико-химические методы**, которые подразделяются на:

3. Качественные методы. Позволяют определить, какое вещество находится в испытуемой пробе. Например, на основе хроматографии.

4. Количественные методы:

- Гравиметрический метод. Суть метода состоит в определении массы и процентного содержания какого-либо элемента, иона или химического соединения, находящегося в испытуемой 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 четыре группы: а) методы кислотно-основного титрования; б) методы осаждения; в) методы окисления-восстановления; г) методы комплексного образования.

5. Колориметрические методы. Колориметрия – 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.

6. Экспресс-методы – к ним 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.

7. 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.

8. Методы биологического 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.

- Оценка компонентов биоразнообразия – является совокупностью методов сравнительного анализа компонентов биоразнообразия.

9. Методы статистической и математической обработки данных. Для обработки экомониторинговых данных используются методы вычислительной и математической биологии (в том числе и математическое моделирование), а также широкий спектр информационных технологий.

10. Географические информационные системы (ГИС) являются отражением общей тенденции привязки экологических данных к пространственным объектам. Как считают некоторые специалисты, дальнейшая интеграция ГИС и экологического мониторинга приведёт к созданию мощных ЭИС (экологических информационных систем) с плотной пространственной привязкой.

При ведении государственного мониторинга земель выявляются следующие процессы:

- 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).

8.9.2. основные задачи мониторинга

1. 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 и Государственного кадастра недвижимости, рационального землепользования, землеустройства, контроля за использованием и охраной земель.

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

- состояния землепользований, 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, тяжёлыми металлами, радионуклидами, другими токсичными веществами;
- состояния береговых линий рек, морей, озёр, 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.

Оценка состояния земель выполняется путем анализа ряда последовательных наблюдений (периодических, сезонных, суточных), направленности и интенсивности изменений и сравнения полученных показателей с нормативными. Показатели состояния земель выражаются как в абсолютных, так и в относительных значениях, отнесенных к определенному периоду или сроку. По результатам оценки состояния земель составляются оперативные сводки, доклады, научные прогнозы и рекомендации с приложением к ним тематических карт, диаграмм и таблиц, характеризующих динамику и направление развития изменений.

1. Регулирование вопросов классификации информации осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 10 ноября 2003 г. № 677 «Об общероссийских классификаторах технико-экономической и социальной информации в социально-экономической области» в редакции Постановления Правительства РФ от 04.08.2005 № 493, распоряжения Правительства РФ от 23.11.2006 № 1615-р.

Вопросы стандартизации регулируются Федеральным законом Российской Федерации «О техническом регулировании», принятым Государственной Думой 15 декабря 2002 года, одобренным Советом Федерации 18 декабря 2002 года, и действующим в редакции Федерального закона от 09.05.2005 № 45-ФЗ.

В 80-е годы XX века были разработаны ведомственные стандарты в области сельскохозяйственного землеустройства, часть которых действует и в настоящее время, другая часть морально устарела (не соответствуют современным технологиям в области землепользования и землеустройства), а по содержанию в большинстве случаев вполне соответствует требованиям системы ГМЗ, и ее адаптация к современным условиям представления и использования земель в виде множества земельных участков полезна и необходима для создания системы ГКН и ГМЗ.

Отраслевой стандарт "Угодья земельные. Термины и определения". Данный стандарт устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения основных понятий в области учета, использования и охраны земельных угодий. Термины, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения в нормативно-технической документации всех видов, учебниках, учебных пособиях, технической и справочной литературе. Для каждого понятия установлен один стандартизированный термин (рис. 202).

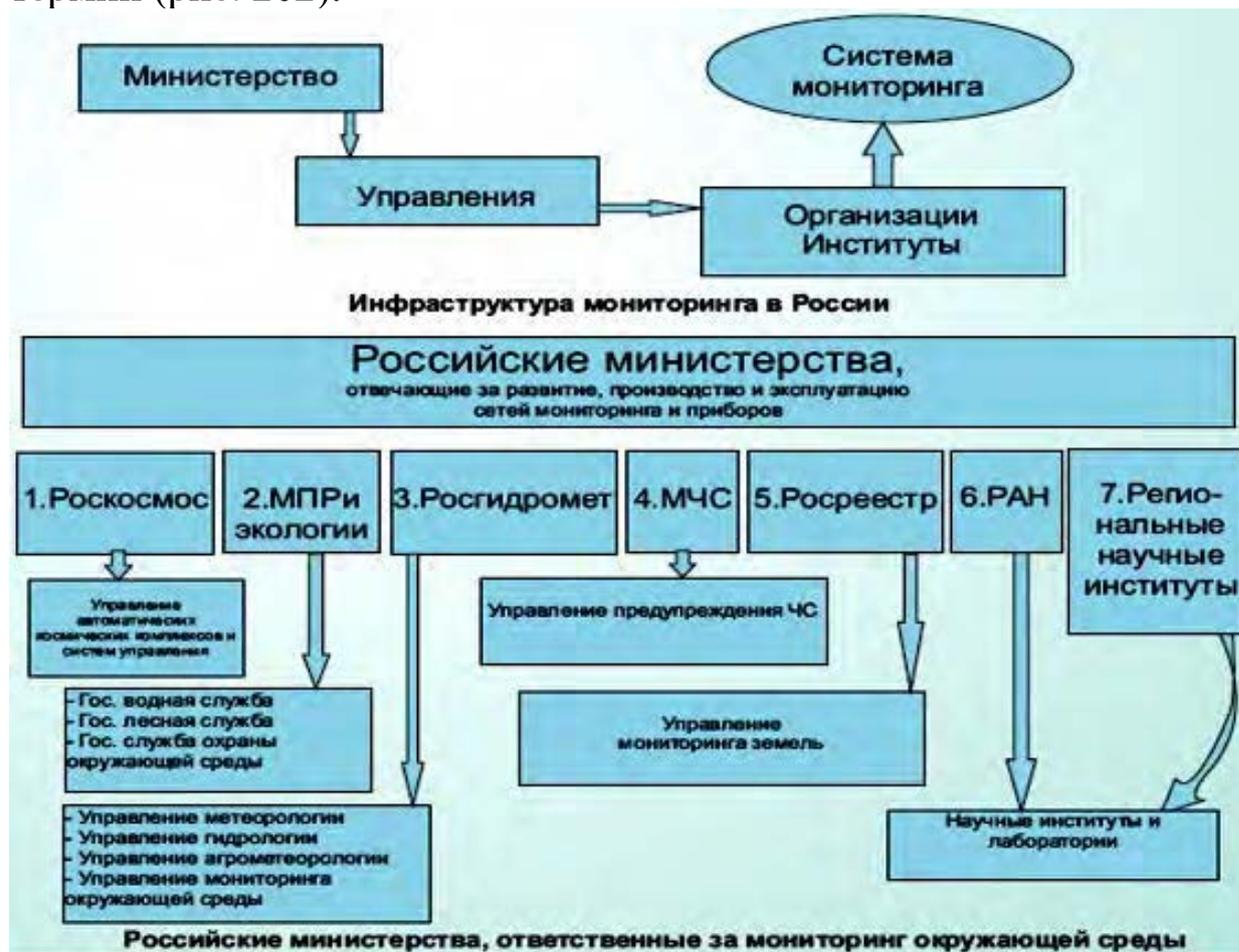


Рис. 202. Многоступенчатая система администрирования мониторинга в России

Термины отличаются от понятий обиходного языка тем, что они имеют специализированное, точно ограниченное научное значение. Точное знание конкретного явления природы или общества требует точного определения. При этом термин не только регистрирует понятие, но и отделяет от смежных.

Таким образом, термины – это слова или словосочетания, являющиеся точным обозначением предметов, явлений, свойств, отно-

шений, процессов и т.д. в какой-нибудь специальной области производства, техники, науки или общественной жизни. **В настоящем стандарте все термины подразделены на три группы – общие понятия; сельскохозяйственные угодья; прочие земельные угодья.**

В первую группу входят следующие термины и понятия: угодья, земельные угодья, сельскохозяйственные угодья, коллективные сады и огороды, оленьи пастбища, трансформация угодий, орошаемые угодья, осушенные угодья, деградированные угодья, консервируемые угодья.

Во вторую группу входят следующие термины и понятия: особо ценные сельскохозяйственные угодья, пашня, эродированная пашня, залежь, многолетние насаждения, сад, виноградник, ягодник, питомник, плодовый питомник, ягодный питомник, виноградный питомник, питомник декоративных культур, плантация, кормовые угодья, улучшенные кормовые угодья, кормовые угодья коренного улучшения, кормовые угодья поверхностного улучшения, кормовые угодья, заросшие лесом, кормовые угодья, покрытые кочками, суходольные кормовые угодья, заболоченные кормовые угодья, чистые кормовые угодья, сенокос, заливной сенокос, пастбище, культурное пастбище, пастбище обводненное, горное пастбище, сельскохозяйственные угодья, засоренные камнями.

В третью группу входят следующие термины и понятия: земли под лесом, лесные насаждения, защитные лесные насаждения, прибрежные защитные лесные насаждение, защитные лесные насаждения на песках, защитные лесные насаждения по оврагам, лесные полосы, лесные полезащитные полосы, ветроломные лесные полезащитные полосы, лесные противозерозионные полезащитные полосы, лесные сазозащитные полосы, лесные приовражные полосы, защитные лесные полосы вдоль дорог, водорегулирующие лесные полосы, колки, лесопарки, городские леса, редины, вырубка, гарь, пустырь, кустарник, земли под водой, водоем, водоток, водовод, болота, верховое болото, низинное болото, переходное болото, земли под дорогами и прогонами, земли под постройками, дворами, улицами и площадями, неудобные земли, нарушенные земельные угодья, рекультивированные земельные угодья, нереккультивированные земельные угодья, неиспользуемые в сельском хозяйстве земельные угодья, ледник, осыпь, оползень, овраг, балка, промоина.

Стандарты по комплексной системе управления качеством проектных и изыскательских землеустроительных работ. Представленные в СТП 67.1-88 стандарты предприятий по землеустройству направлены на повышение качества проектных и изыскательских работ.

Программа природно-климатического очерка по административному району. Согласно действующим инструктивно-методическим правилам, при выполнении различных природно-изыскательских работ каждый раз производится сбор необходимых показателей и описание природно-климатических условий зоны расположения объекта изысканий или проектирования, что на практике приводит к ненужному дублированию одних и тех же данных в материалах изысканий, и проектных проработок.

Институты, филиалы, изыскательские экспедиции должны заблаговременно осуществлять сбор необходимых сведений по всем районам производства обследовательских и землеустроительных работ и готовить единые природно-климатические очерки по каждому административному району с указанием выявленных особенностей по отдельным хозяйствам или группам хозяйств. В почвенно-геоботанических материалах, проектах и схемах землеустройства специальные разделы с описанием природно-климатических условий не приводятся, а отражаются в соответствующих разделах лишь отдельные природно-климатические показатели, оказывающие непосредственное влияние на развитие растительного и почвенного покрова или используемые для обоснования проектных и других решений.

В природно-климатическом очерке дается агроклиматическая характеристика, характеристики рельефа, гидрографии, геологии, гидрогеологии, инженерной геологии и гидрологии. Настоящий стандарт устанавливает технологию выполнения работ по вычислению площадей землепользований, площадей всех земельных угодий и характеристики всех земель по уклонам, вычисление площадей почвенных и геоботанических контуров, а также содержание технической документации, порядок ее оформления и осуществление контроля за качеством выполнения работ. Стандарт предусматривает выполнение работ по вычислению общих площадей землепользований, площадей земельных угодий, почвенных и геоботанических контуров с применением ЭВМ.

Данные Указания устанавливают содержание и порядок ведения графического учета земель в районе. Графический учет земель проводится в целях обеспечения достоверности земельно-учетных данных в промежутках между обновлениями планово-картографических материалов. Графическому учету подлежат все орошаемые и осушаемые земли, а также немелиорированные сельскохозяйственные угодья колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий.

Для ведения Государственного кадастра недвижимости, государственного учета объектов недвижимости и государственной регистрации прав на недвижимое имущество ведется разработка системы ведомственных классификаторов, ориентированных на:

- обеспечение совместимости различных информационных систем по регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, используемых в субъектах Российской Федерации;
- обеспечение информационной совместимости различных компонентов автоматизированной системы Государственного земельного кадастра;
- обеспечение совместимости информационных систем, в области земельно-имущественных отношений;
- решение аналитических задач в области статистики, в системах учета, регистрации прав и налогообложения недвижимого имущества, других сферах экономики, связанных с управлением и распоряжением имуществом;
- другие цели.

Рассмотренные выше стандарты и классификаторы, касающиеся сведений о состоянии и использовании земельных ресурсов, устарели и не отвечают в полной мере требованиям современной системы земельного баланса и не могут в существующем виде рассматриваться в качестве информационной основы баланса.

Их адаптация к современным условиям требует времени, ресурсов и согласования с классификаторами и стандартами других ведомств и информационных систем, которые также находятся в состоянии реформирования и строительства. Даже в рамках одного ведомства проблема информационной совместимости программных решений не имеет должного решения – разрабатывается одна информационная платформа, а на практике используется другая. Про-

блема разных информационных платформ будет иметь место и при объединении информационных систем разных ведомств.

2. Организация наблюдений за состоянием и использованием земельного фонда и изучение землепользования является одним из наиболее эффективных способов наблюдения за изменением качества окружающей среды в целом. Выполнение этих работ в течение разных временных периодов позволяет выявить степень влияния человека на землю, используемую в сельском и лесном хозяйстве, промышленности, населенных пунктах, транспорте и т. д. Для получения объективных результатов о существующем уровне состояния земель необходимо сопоставить их по анализируемым земле-



владельцам, землепользователям, категориям земель, районам, областям, краям, республикам и по Российской Федерации в целом. Анализ структуры использования земельного фонда производится по видам землепользования (собственность, владение, пользование), категориям земель и земельным угодьям с учетом их количественных и качественных показателей (рис. 203).

Рис. 203.
Основные ландшафты России

Мониторинговые наблюдения за состоянием земель включают периодический учет количественных показателей заустаренности (залесенности), каменистости, степени развития просадочных явлений, гидромелиоративной освоенности, почвенного покрова, гумусного состояния,

наличия питательных веществ и реакции почвенного раствора, биологической активности почв, загрязнения земель, земель, подверженных эрозии и дефляции, засолению, границ и площадей контуров земельных угодий и многих других показателей.

Состояние земельного фонда страны характеризуется также различными культуртехническими показателями (закустаренность, завалуненность, контурность, другими факторами, осложняющими хозяйственное использование земель).

Объектами мониторинговых наблюдений за земельным фондом являются административные территориальные единицы (район, область, край, республика), а также отдельные природно-сельскохозяйственные регионы. Основной единицей в системе оценки существующего уровня состояния земель является административный район. В качестве первоисточников, содержащих сведения о наблюдаемом объекте, его общей площади, распределении земель по видам землепользования, категориям земель, угодьям, качественном состоянии и использовании, являются ежегодные отчеты о наличии, качественном состоянии и использовании земель, составленные по установленной форме (рис. 204).

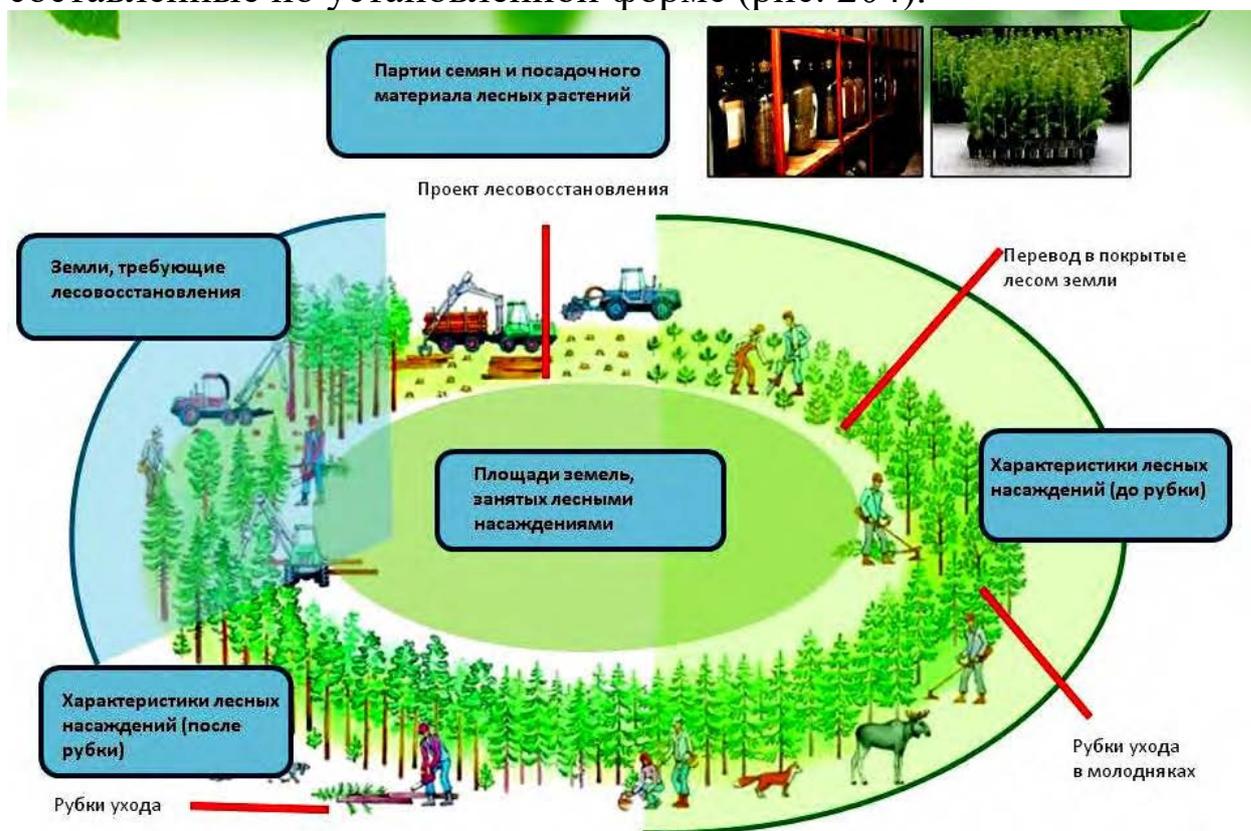


Рис. 204. Объекты мониторинга

Подбор объектов наблюдений за состоянием земельного фонда осуществляется с учетом природно-климатических условий и сте-

пени антропогенного воздействия на земли. Для подбора объектов и участков наблюдений за культуртехническим состоянием земель собираются и изучаются материалы обновления планов землеуладений и землепользований, почвенного обследования, культуртехнического состояния сельскохозяйственных угодий, аэрофото-съемок разных лет, материалы, характеризующие рельеф, климатические и другие природные условия, хозяйственное состояние земель, прочие материалы. При подборе объектов и участков наблюдений учитываются имеющиеся материалы ранее проводимых работ по выявлению качественного состояния земель страны. На основании систематизации и анализа всей совокупности материалов выявляются ареалы распространения каменистости, закустаренности, места разработки месторождений полезных ископаемых подъемным способом, территории, на которых имеется значительное количество мелких по площади контуров угодий.

С учетом этого подбираются объекты и участки мониторинговых наблюдений в различных природно-климатических условиях страны. Участки наблюдений должны находиться в стороне от населенных пунктов, производственных и других комплексов, мест особо интенсивных человеческих воздействий и сохранять при этом неизменные границы на протяжении всего срока мониторинговых работ. В пределах их не должно планироваться проведение культуртехнических, гидромелиоративных и иных мероприятий, а также строительных и других работ, границы участков должны быть достаточно легко определяемыми и обозначаемыми в натуре. Для анализа динамики каменистости сельскохозяйственных угодий на почвах, развивающихся преимущественно на моренных и водноледниковых породах, подбираются участки периодического контроля размеров 10 x 10 м, вершины которых привязываются по возможности инструментально к местным твердым предметам.

Мониторинг земель ведется Росреестром и Государственным комитетом по охране окружающей среды и при участии Министерства сельского хозяйства, Министерства архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства, Комитета по геологии и использованию недр при правительстве РФ, других заинтересованных министерств и ведомств. Организация и координация деятельности указанных министерств и ведомств, обобщение данных мониторинга земель осуществляются Росреестром и Госкомприродой России.

Мониторинг земель ведется с соблюдением принципа совместности 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 (съёмки и наблюдения с космических аппаратов, самолетов, средств малой авиации и др.), наземные съёмки и наблюдения, фондовые данные.

Главное назначение съёмок и наблюдений с космических аппаратов и самолетов – получение характеристик состояния земель на глобальном и региональном уровнях. Съёмки 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.

Оперативный (дежурный) мониторинг земель ведется комитетами по земельной реформе и земельным ресурсам районов, городов и автономных образований с использованием данных базового и периодического мониторинга. Полученные результаты накапливаются в архивах (фондах) и банках данных автоматизированной информационной системы.

Комитеты по земельной реформе и земельным ресурсам республик в составе РФ, краев, областей, автономных образований, городов Москвы и Санкт-Петербурга ежегодно, не позднее 1 марта, представляют в соответствующие органы исполнительной власти и Росреестр согласованные с органами Госкомприроды России до-

клады о состоянии земель в регионе, а при выявлении особо опасных процессов составляют оперативные сводки. Росреестр и Минприроды России обобщают и анализируют материалы регионального мониторинга земель и Государственного кадастра недвижимости и ежегодно, не позднее 30 апреля, представляют в правительство государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации.

Предприятия, организации и учреждения, граждане, международные организации и иностранные юридические и физические лица пользуются данными мониторинга земель в установленном порядке.

Финансирование федеральной, республиканских, краевых, областных и окружных программ мониторинга земель осуществляется за счет ассигнований из республиканского бюджета и средств, поступающих в местные бюджеты от взимания налога и штрафов. Большую работу по выполнению программ по мониторингу земель выполняет Федеральное государственное унитарное предприятие, основанное на праве хозяйственного ведения, «Государственный проектно-изыскательский институт земельно-кадастровых съемок имени П.Р. Поповича» (ФГУП «Госземкадастрсъемка» учредителем которого выступает Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр). В его составе 16 филиалов на всей территории России с численностью работающих до 2500 человек.

3. Организация наблюдений за состоянием и использованием земельного фонда и изучение землепользования является одним из наиболее эффективных способов наблюдения за изменением качества окружающей среды в целом. Выполнение этих работ в течение разных временных периодов позволяет выявить степень влияния человека на землю, используемую в сельском и лесном хозяйстве, промышленности, населенных пунктах, транспорте и т.д. Для получения объективных результатов о существующем уровне состояния земель необходимо сопоставить их по анализируемым землевладельцам, землепользователям, категориям земель, районам, областям, республике. Анализ структуры использования земельного фонда производится по видам землепользования (собственность, владение, пользование), категориям земель и земельным угодьям с учетом их количественных и качественных показателей (рис. 205).

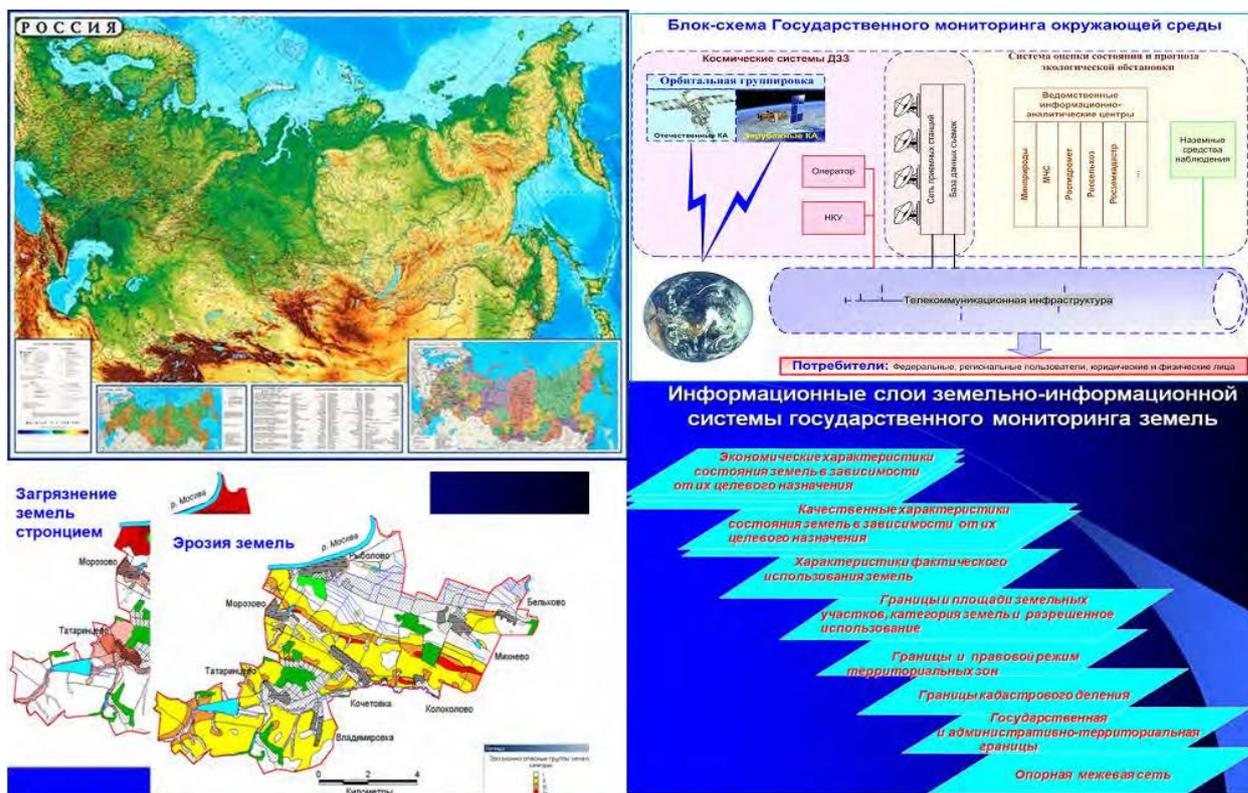


Рис. 205. Мониторинг земель

Состояние земельного фонда характеризуется также различными культуртехническими показателями (закустаренность, завалуненность, контурность, другими факторами, осложняющими хозяйственное использование земель). Мониторинговые наблюдения за культуртехническим состоянием земель включают периодический учет количественных показателей закустаренности (залесенности), каменистости, степени развития просадочных явлений, гидромелиоративной освоенности, границ и площадей контуров земельных угодий.

Объектами мониторинговых наблюдений за земельным фондом являются административные территориальные единицы (район, область, край, республика), а также отдельные природно-сельскохозяйственные регионы. *Основной единицей в системе оценки существующего уровня состояния земель является административный район.*

В качестве первоисточников, содержащих сведения о наблюдаемом объекте, его общей площади, распределении земель по видам землепользования, категориям земель, угодьям, качественном состоянии и использовании, являются ежегодные отчеты о наличии, качественном состоянии и использовании земель, составленные по установленной форме.

Подбор объектов наблюдений за состоянием земельного фонда осуществляется с учетом природно-климатических условий и степени антропогенного воздействия на земли. Для подбора объектов и участков наблюдений за культуртехническим состоянием земель собираются и изучаются материалы обновления планов землевладений и землепользований, почвенного обследования, культуртехнического состояния сельскохозяйственных угодий, аэрофотосъемок разных лет, материалы, характеризующие рельеф, климатические и другие природные условия, хозяйственное состояние земель, прочие материалы.

При подборе объектов и участков наблюдений учитываются имеющиеся материалы ранее проводимых работ по выявлению качественного состояния земель страны. На основании систематизации и анализа всей совокупности материалов выявляются ареалы распространения каменистости, закустаренности, места разработки месторождений полезных ископаемых подъемным способом, территории, на которых имеется значительное количество мелких по площади контуров угодий. С учетом этого подбираются объекты и участки мониторинговых наблюдений в различных природно-климатических условиях страны. Участки наблюдений должны находиться в стороне от населенных пунктов, производственных и других комплексов, мест особо интенсивных человеческих воздействий и сохранять при этом неизменные границы на протяжении всего срока мониторинговых работ. В пределах их не должно планироваться проведение культуртехнических, гидромелиоративных и иных мероприятий, а также строительных и других работ, границы участков должны быть достаточно легко определяемыми и обозначаемыми в натуре. Для анализа динамики каменистости сельскохозяйственных угодий на почвах, развивающихся преимущественно на моренных и водноледниковых породах, подбираются участки периодического контроля размеров 10 x 10 м, вершины которых привязываются по возможности инструментально к местным твердым предметам.

Участки наблюдений за динамикой степени закустаренности (залесенности) подбираются на контурах закустаренных (залесенных) сельскохозяйственных угодий (сенокосов, пастбищ). Вершины участков наблюдений размеров 100 x 100 м закрепляются в натуре (на местности) твердыми точками (железобетонными столбами, металлическими штырями и т.п.). Степень закустаренности

(залесенности) подобранных участков наблюдений должна составлять не менее 20 % и не более 50 %.

Участки наблюдений подбираются на почвах различного типа почвообразования и гранулометрического состава. Ведение горных работ закрытым способом на территориях залегания полезных ископаемых оказывает отрицательное влияние на состояние земель и ограничивает хозяйственное использование земельных угодий в результате деформаций земной поверхности. Для установления динамики просадочных явлений в местах разработки месторождений полезных ископаемых подбираются участки периодического контроля. Участки периодического контроля подбираются площадью 5-10 га прямоугольной формы. Вершины участков закрепляются реперами, привязываются инструментально к местным твердым ориентирам и с целью получения возможности ведения мониторинговых наблюдений с достаточной точностью к пунктам опорной геодезической сети. Подбор участков наблюдений за степенью развития просадочных явлений в местах разработки полезных ископаемых закрытым способом осуществляется с учетом сроков начала разработки полезных ископаемых. Период от начала разработки полезных ископаемых до начала мониторинговых наблюдений должен составлять не менее 2 лет.

Для периодического наблюдения за динамикой границ контуров угодий подбираются участки (контур) наблюдений площадью 0,5-1,0 га или группа участков (контуров) в зависимости от избранного метода мониторинговых наблюдений. Всем подобранным участкам мониторинговых наблюдений присваиваются номера, участки отображаются на плано-картографической основе землевладений и землепользований.

В содержание работ, связанных с наблюдением за структурой и динамикой земельного фонда изучаемого объекта, входит определение количественных значений по видам землепользования, категориям земель, землевладельцам и землепользователям, и угодьям.

Для анализа динамики закустаренности (залесенности) земельных участков на подобранных участках наблюдений определяются степень закустаренности – процент покрытия площади участка проекцией крон кустарников (деревьев), средняя высота кустарников (деревьев) в метрах и средний диаметр стволов в сантиметрах на высоте 1,3 м. Степень закустаренности определяется непосред-

ственным измерением в натуре или по фотоизображению на контактных космо-, аэрофотоснимках либо неотбеленных фотоплатнах с последующим уточнением в натуре, а высота и диаметр стволов древесно-кустарниковой растительности – измерением на местности. Для определения степени закустаренности непосредственным измерением в натуре на поверхности земли отмечаются линии проекций крон кустарников (деревьев). Затем определяются площади выделов (контуров), образованных линиями проекций крон, для чего их на местности разбивают на фигуры, близкие к геометрическим, делают необходимые промеры и вычисляют занимаемую ими площадь, затем суммируют. На основании отношения данных о суммарной площади, занимаемой проекциями крон кустарников (деревьев) на участке наблюдения к общей площади участка наблюдения, определяется степень закустаренности участка.

В содержание мониторинговых наблюдений за динамикой каменистости земель входит определение показателей каменистости, степени покрытия поверхности камнями, среднего диаметра камней в сантиметрах и массы камней в килограммах. Для определения степени покрытия поверхности камнями применяется метод сплошного покрытия, т.е. лежащие на поверхности участка наблюдения камни укладываются плотно друг к другу слоем в форме квадрата или прямоугольника. Определяется занимаемая ими площадь и по отношению к площади участка наблюдения вычисляется процент покрытия. Сбору подлежат камни диаметром более 5 см. Для определения среднего диаметра камней производится три взаимно перпендикулярные измерения диаметра камня, рассчитывается среднее значение диаметра каждого камня и средневзвешенное значение диаметра всех камней. Масса камней определяется их взвешиванием в индивидуальном порядке или суммарно.

Для мониторинговых наблюдений за изменением каменистости подбирается в непосредственной близости два участка наблюдений, на одном из которых после выполнения всех операций камни разбрасываются по территории участка наблюдения, со второго – выносятся за пределы участка.

В содержание работ по выявлению динамики развития просядочных явлений в местах разработки месторождений полезных ископаемых входит нивелирование через 10 м точек прямолиней-

ных маршрутов, намеченных от закрепленных в натуре реперных точек вершин участков и дополнительных точек на перегибах поверхности. Для наблюдения за динамикой границ и площадей контуров угодий применяется метод наземных или аэрофотосъемок через определенное число лет или метод «реперных» изменений. Метод наземных съемок или аэрофотосъемок основан на периодической съемке границ намеченных для наблюдений контуров (группы контуров) сельскохозяйственных угодий, расположенных среди несельскохозяйственных и наоборот. Метод «реперных» измерения основан на закреплении «реперных» точек вокруг наблюдаемых контуров и измерении расстояний от «реперных» точек до границ обрабатываемых земель. При этом «реперных» точки должны быть закреплены в «буферной» зоне на расстоянии 2-8 м от границы обработки земель.

При использовании для наблюдения за динамикой границ и площади контуров угодий метода наземных съемок съемка границ контуров угодий осуществляется с помощью мензулы. Изменения, произошедшие на местности, определяются путем совмещения изображения ситуации съемок за ряд лет и вычисления площадей контуров угодий.

Все количественные значения показателей наблюдений за культуртехническим состоянием земель заносятся в соответствующие таблицы журнала наблюдений. Каждый участок наблюдений должен получить необходимую приходную и хозяйственную характеристику, а именно участки: за динамикой изменения каменистости, границ и площадей контуров угодий: климат, рельеф, почвы; за динамикой изменения закустаренности (залесенности) – климат, рельеф, почвы, естественная растительность. Мониторинговые наблюдения за культуртехническим состоянием земель проводятся постоянными комплексными группами. Все показатели определяются периодически один раз через каждые пять-шесть лет. Наблюдения целесообразно приурочивать к одному и тому же временному периоду.

Анализ статистических данных земельного фонда представляет собой наиболее сложный и ответственный этап мониторинговых наблюдений. Задача анализа заключается в том, чтобы выявить и объяснить тенденции изменения количественных и качественных характеристик земельных угодий, получить возможность правильного и научно обоснованного решения по предупреждению и

устранению последствий негативных явлений. Сравнительный уровень использования и состояния земель определяется коэффициентами в виде относительных величин: удельного веса, процентного содержания и т.д.

Анализ мониторинговых наблюдений позволяет выявить недостатки в использовании земель, установить их причины и обоснованно составить прогноз использования земельных ресурсов, решать задачи по рациональному использованию и охране земель.

8.9.3. агропочвенный мониторинг

Принципы организации наблюдений и подбора объектов агропочвенного мониторинга в значительной мере определяется свойствами почв и структурой почвенного покрова. В условиях интенсивного использования земель происходит существенное изменение агропроизводственных свойств почв и их химического состава. Степень этих изменений связана с характером антропогенного воздействия и особенностями почвенно-географических условий различных районов. В процессе подбора объектов наблюдений собираются и изучаются материалы почвенного и агрохимического обследований различных туров и их обобщения на территории типичных административных районов и сельскохозяйственных предприятий, карты природно-сельскохозяйственного, почвенно-географического, ландшафтного и других видов специального районирования, материалы учета культуртехнического и мелиоративного состояния сельскохозяйственных угодий, инвентаризации осушенных и орошаемых земель, космо-, и аэрофотоснимки разных лет, агрономические источники по региональным системам земледелия. Оцениваются и анализируются предварительные результаты наблюдений за изменением агропроизводственных свойств почв выбранных объектов наблюдений (рис. 206).

Для повышения эффективности мониторинговых исследований и использования полученных результатов изучаются также материалы стационарных исследований научных учреждений и организаций, в особенности расположенных на как на орошаемых, так и осушаемых землях, определяется их пригодность для продолжения исследования, а также анализируются используемые ими методики и программы. На основании систематизации и анализа этих материалов выявляются наиболее рас-

пространенные почвы региона исследований, устанавливается география их распространения и степень обеспеченности аналитическими характеристиками, определяется структура посевных площадей, типы севооборотов, районированные культуры на этих почвах.

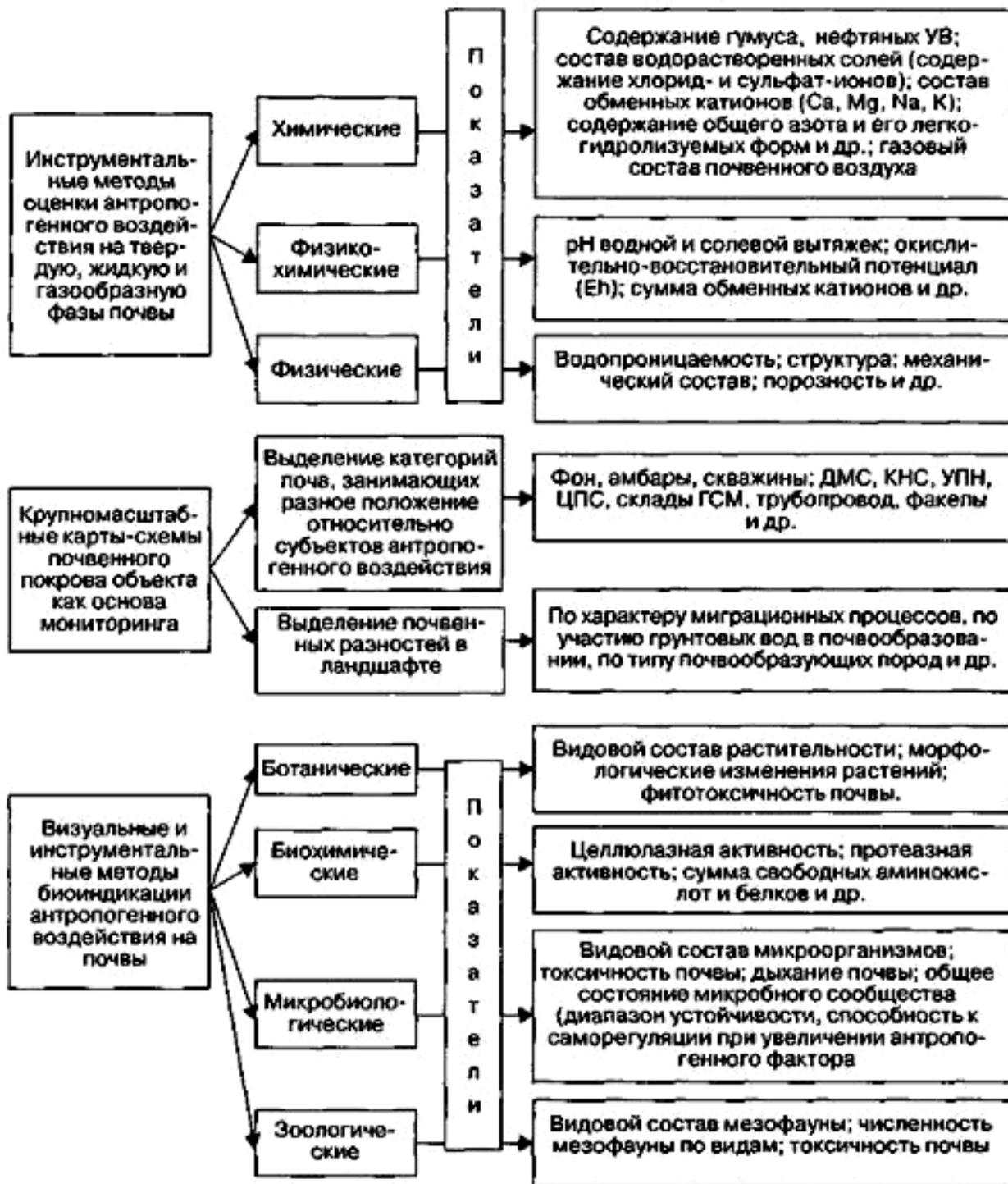


Рис. 206. Схема почвенно-экологического мониторинга

При установлении закономерностей распространения почв должны учитываться генезис и строение почвообразующих пород, типовая принадлежность, гранулометрический состав (для торфя-

ных почв – ботанический состав), степень увлажнения, эродированность почв, а также степень и объемы воздействия на них антропогенной деятельности (различные виды мелиораций, процессы окультуривания, рекультивации или, наоборот, явлений деградации и разрушения). Должен быть оценен характер устойчивости почв к изменению условий почвообразования.

Окончательный выбор объектов наблюдений выполняется таким образом, чтобы ими был охвачен каждый почвенно-географический регион страны. При этом в почвенно-географических районах со сложным и динамичным почвенным покровом или в случае интенсивного проявления в них антропогенного воздействия (агротехнического, гидромелиоративного, применения нетрадиционной технологии и т. д.) подбирается не менее двух объектов наблюдений, с тем, чтобы один из них характеризовал территорию, где антропогенно-преобразованные почвы занимают 50 и более процентов площади всех почв.

Выбранное в качестве объекта наблюдения сельскохозяйственное предприятие должно отвечать требованиям среднего уровня ведения агротехники, иметь книгу истории полей. При этом должно быть учтено местоположение ближайшей метеостанции (метеопункта), транспортная доступность и заинтересованность руководителей и специалистов хозяйства в результатах будущих исследований. С последними согласовываются также выбранные поля и участки наблюдений. При выборе в качестве объекта наблюдения фермерского хозяйства принимается во внимание его специализация и характер хозяйственного использования земель.

На территории сельхозпредприятия выбирается ключевой участок, на котором выполняется периодически детальная почвенная съемка с целью изучения трансформации почв и почвенного покрова. Ключевой участок должен характеризовать наиболее типичную почвенную комбинацию исследуемого агропочвенного района и включать сельскохозяйственные угодья, характерные для данной комбинации. Кроме того, для наиболее распространенной почвенной разновидности в пределах ключевого участка с целью получения сравнительных данных с целинным вариантом почвы подбирается лесной аналог. По возможности он должен располагаться в едином почвенном массиве. При выборе

лесного аналога используются материалы почвенно-лесотипологических обследований (табл. 48).

Таблица 48. Контролируемые показатели почвенного мониторинга

| Оцениваемые показатели | Основные показатели | Дополнительные показатели |
|-------------------------------|---|---|
| Степень загрязнения | Общее содержание загрязняющих веществ в почве, мг/кг. Коэффициент накопления | |
| Физико-химические | pH, Eh. Гидролитическая кислотность, мг-экв./100 г | Титруемая щелочность, мг-экв./100 г. Содержание карбонатов (бикарбонатов) Содержание окисленных и восстановленных форм элементов с переменной валентностью |
| Общие показатели | Сумма поглощенных оснований, мг-экв./100 г. Микроагрегатный и гранулометрический составы | Емкость катионного обмена, мг-экв./100 г. Степень засоления, %. Сухой остаток, % |
| Миграционные | Содержание экстрагируемых форм химических элементов, мг/л. Транслокация в растениях. Испарение Миграция по профилю | Степень эродированности, %. Подвижность органоминеральных компонентов, мг/л |
| Буферные | Устойчивость гумуса. Устойчивость почвенного поглощающего комплекса. Устойчивость кислотно-основных свойств. Устойчивость ферментативной активности | Обобщенный показатель реакции почв на загрязнение |
| Агрохимические | Общее содержание гумуса, %. Общее содержание азота, фосфора, калия, % | Групповой состав гумуса Содержание водорастворимых органических веществ, мг/100 г. Содержание подвижных форм азота, фосфора, калия, мг/кг |
| Токсичные | Активность дегидрогеназ, мкл H ₂ /г-сут. Дыхание почвы (по выделению CO ₂ или поглощению O ₂), %. Фитотоксичность (по изменению энергии прорастания), % | Общая каталитическая активность (разложение перекиси). Активность ферментов в циклах углерода, азота и фосфора. Влажность завядания, %. Содержание токсичных форм элементов |

Объекты мониторинговых наблюдений за эрозионными процессами подбираются с таким расчетом, чтобы охватить все

почвенно-эрозионные зоны страны, существенно различающиеся по типам и интенсивности проявления эрозии. В качестве объектов должны быть стационарные стоковые площадки, а также типичные для конкретной зоны ключевые участки, которые подбираются с учетом использования склоновых и дефляционно-опасных земель. Ключевые участки включают в себя водораздельную часть, верхнюю, среднюю и нижнюю части склонов и должны иметь надежную привязку на местности. Общая площадь ключевых участков в зависимости от строения и состава почвенного покрова может колебаться от 20 до 50 га, их конфигурация по возможности должна быть прямоугольной или близкой к ней. Границы участка должны быть легко обозначаемыми на местности.

Поля наблюдений должны отвечать следующим требованиям:

- находиться в стороне от мест особо интенсивных антропогенных воздействий (крупные фермы, производственные центры, места прогона и выгона скота, шоссе и т. д.), и в то же время не на удаленных, окраинных участках хозяйств, полянах среди лесных массивов и т. д.;

- сохранять неизменными границы на протяжении всего срока наблюдений, в пределах которых не должно планироваться проведение гидромелиоративных, культуртехнических и других мероприятий, способных коренным образом изменить свойства почв, а также строительных и других работ;

- обеспечивать чередование основных культур, вместе с тем при преобладании среди них зерновых в севооборот должны быть включены многолетние бобовые травы и, по возможности, если позволяют почвенные условия, картофель (для его зоны возделывания), и в то же время следует избегать специальных севооборотов;

- оросительные и осушительные мелиорации должны быть проведены не позднее, чем за пять лет до начала введения мониторинга;

- границы должны быть достаточно легко определяемыми и обозначаемыми в натуре;

- величина поля должна существенно превышать принятые размеры площадки наблюдений, чтобы обеспечить формирование защитной полосы;

- поля наблюдений, по возможности, должны быть рассредоточены по территории сельхозпредприятия.

По подобранным полям наблюдений осуществляется сбор данных, включающих мощность гумусового горизонта, содержание в нем гумуса, питательных веществ, микроэлементов, показатели кислотности, урожайные данные. Изучается также характер использования почв. Собранные данные вносятся в таблицы специально разработанной формы, статистически обрабатываются применительно к конкретным почвам и сопоставляются со средними данными хозяйства. В тех случаях, когда их вычисленные показатели значительно отличаются от средних параметров по хозяйству, подобранные поля использовать в качестве объекта наблюдений не рекомендуется.

Выбор ключевых участков и полей наблюдений целесообразно производить в период полевых работ (желательно весной или осенью) с учетом вышеперечисленных требований. Для этого привлекается достаточно широкий круг специалистов со стороны, как исполнителей, так и представителей хозяйств. На выбранных ключевых участках и полях наблюдений создаются *стационарные площадки наблюдений*. При этом на ключевом участке или поле наблюдений может быть, как правило, только одна площадка. Она должна быть удалена от границ поля на расстоянии 20-40 м (в зависимости от типа применяемой техники, характера границ). На орошаемых и осушаемых массивах, например, площадка размещается в удалении от каналов, плотин и дамб не менее чем на 20 м.

В зависимости от степени неоднородности почвенного покрова величина стационарных площадок варьируется в широких пределах от 0,20 до 2,0 га. В условиях однородного почвенного покрова они могут быть по размеру более крупными (100 x 100 м, 100 x 200 м). В районах с очень сложным (пестрым) почвенным покровом размеры площадок уменьшаются до 0,5-0,2 га, (50 x 100 м, 50 x 25 м). При этом их количество может быть увеличено.

После выбора объектов наблюдений определяются *объемы полевых, лабораторных и камеральных работ*, составляются календарные планы проведения всего комплекса наблюдений.

Для получения полной информации об антропогенной эволюции почв и почвенного покрова территории региона вследствие агротехнического, гидромелиоративного и техногенного воздействия периодически проводится повторное крупномасштабное почвенное

картографирование. Повторное почвенное картографирование осуществляется в соответствии с методическими указаниями в масштабе 1:10000 по всем категориям землевладений и землепользований с периодичностью 15-18 лет, а в районах наиболее активного антропогенного влияния на почвы – с периодичностью 9-15 лет. При этом в первую очередь переобследуются земли с наиболее динамичным почвенным покровом (рис. 207).

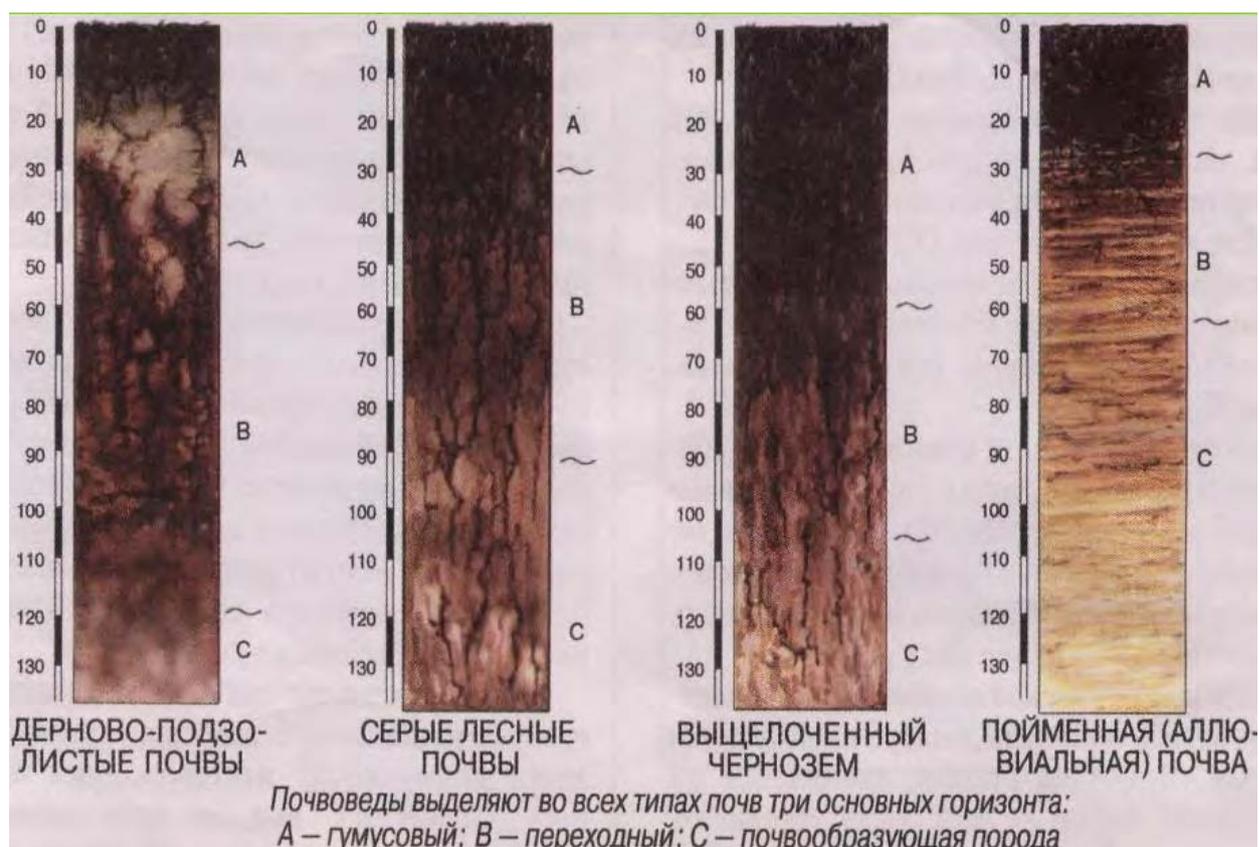


Рис. 207. Схема почвенных разрезов основных типов почв России

Для наблюдения за изменением показателей свойств почв и структуры почвенного покрова, а также продуктивности почвенных сочетаний проводится детальное картографирование почв ключевых участков.

На основании результатов лабораторных анализов уточняется и оформляется составленная в полевой период почвенная карта. Вычисляются площади почвенных разновидностей (с точностью до 0,01 га), выполняются картометрические измерения для установления таких основных показателей структуры почвенного покрова, как сложность, контрастность, неоднородность. Сложность почвенного покрова – это показатель, характеризующий частоту про-

странственной смены почв – определяется на основании коэффициента расчленения по всем контурам, входящим в ключевой участок. Коэффициент расчленения по каждому контуру определяется путем деления всей длины границы почвенного ареала (периметра) на длину окружности круга, равного по площади данному участку. Эта величина выражается следующей формулой:

$$K_p = \frac{I}{3,54 S},$$

где K_p – коэффициент расчленения;

I – длина границы почвенного контура;

S – площадь контура.

Коэффициент сложности по всему участку определяется по следующей формуле:

$$K_c = \frac{K_p (S - S_{max})}{S^{**2}},$$

где K_c – коэффициент сложности;

K_p – сумма коэффициентов расчленения всех контуров;

S – площадь всего участка;

S_{max} – площадь наиболее крупного контура.

Неоднородность почвенного покрова – это комбинированный показатель, включающий сложность и контрастность – рассчитывается путем перемножения этих двух показателей. Показатели структуры почвенного покрова фиксируются в соответствующей таблице. На ключевом участке устанавливается продуктивность сочетания распространенных на нем почв.

Периодичность наблюдений на ключевых участках определяется промежутком времени, за которое могут произойти ощутимые изменения почв и почвенного покрова. Имеющиеся стационарные данные по динамике почвенных процессов и отдельных элементов, а также результаты повторного картографирования почвенного покрова сортоучастков позволяют рекомендовать проведение последующего исследования ключевых участков с 6-12-летним интервалом.

Для выявления динамики агропроизводственных (агрохимических, агрофизических) свойств почв и их продуктивности проводятся наблюдения на стационарных площадках. Стационар-

ные площадки создаются в пределах ключевых участков и полей наблюдений.

В почвенном разрезе определяют необходимые свойства почв и отбирают образцы из средней части генетических горизонтов для лабораторных анализов. В пахотном горизонте отбор производится по 10-сантиметровым слоям, при этом, если в нижней части остается слой 5 см и менее, то он присоединяется к вышележащему слою, если более 5 см, то из этого слоя отбирается отдельно образец. Для получения достоверной информации о свойствах почв по всей площади закладываются прикопки.

На ближайшей метеостанции или метеопосте собирают информацию о количестве осадков, температурном режиме за год.

В камеральный период выполняются все лабораторные анализы. Результаты анализов по ключевым участкам заносятся в специальные ведомости, а по стационарным площадкам – в паспорта стационарных площадок. ***По каждому ключевому участку формируется дело, в которое включаются:***

- план землевладения (землепользования) масштаба 1:10000 с границами ключевого участка и полей наблюдений и местоположением стационарных площадок;
- полевая почвенная карта с опорной сетью пикетов;
- ведомость анализов;
- полевые журналы;
- авторская почвенная карта с легендой и площадями почв по угодьям;
- материалы картометрических измерений;
- пояснительная записка, в которой приводится подробное описание привязки и границ участка, дается характеристика рельефа, почвообразующих пород, почвенного покрова, хозяйственного использования участка.

Дела по ключевым участкам и паспорта стационарных площадок хранятся в архиве. Информационному центру Росреестра данных и мониторинга земель передается информация о ключевых участках и стационарных площадках в сжатом виде в форме специальных таблиц.

В целях организации контроля и оценки результатов мониторинговых наблюдений, полученные данные по изменению аг-

ропроизводственных свойств почв и почвенного покрова, соотносятся с количественными параметрами, характеризующими оптимальные, допустимые, неудовлетворительные и критические условия территорий для ведения сельскохозяйственного производства.

Анализ почвы – это совокупность методов исследования почвы для определения ее свойств и состава. Различают гранулометрический, агрегатный анализ физических свойств и режимов, а также химический, минералогический и микробиологический анализы. Анализ почвы позволяет установить закономерности почвообразования, выявить генезис почв, изучить изменения в характере химическими, физико-химическими и биологическими процессами, происходящими под влиянием культурных воздействий на почву, определить условия развития растений на разных почвах и способы воздействия на химические, физические и биологические вещества почв для повышения их плодородия. Результаты анализа используют для составления почвенных карт (рис. 208).



Рис. 208. Основные типы почв России

(1 – подзолистые, 2 – черноземные, 3 - каштановые)

Гранулометрическим анализом называют определение содержания в почве частиц (механических элементов) различного размера: более 1 мм – скелетная часть почвы; 1-0,25 мм – средний песок; 0,25-0,05 мм – мелкий песок; 0,05-0,01мм – крупная пыль, 0,01-

0,005 мм – средняя пыль, 0,005- 0,001 мм – мелкая пыль, менее 0,001 мм – ил. Фракции размером более 0,01 мм составляют физических песок, а менее 0,01 мм – физических глину. По соотношению физического песка и физической глины определяют гранулометрический состав почвы.

Методы анализа почвы: Профильный метод лежит в основе всех почвенных исследований. Он требует изучения грунта с поверхности на всю глубину его толще, последовательно, по генетическим горизонтам к материнской породе.

Морфологический метод – эффективный способ познания свойств грунта по внешним признакам: окраске, структурой, сложением, новообразованиями, глубиной и последовательностью залегания горизонтов т.д. Он является базисным при проведении полевых почвенных исследований и составляет основу полевой диагностики почв. Содержит три вида морфологического анализа: макро-- невооруженным глазом; мезо-- с применением лупы и бинокляр, микро-- с помощью микроскопа.

Сравнительно-географический метод основывается на сопоставлении почв и соответствующих факторов почвообразования в их историческом развитии и пространственном распространении в различных ландшафтах.

Сравнительно-исторический метод дает возможность исследовать прошлое почв и почвенных горизонтов по сравнению с современными процессами. В основе лежит палеогрунтознание – наука о прошлом почв.

Метод грунтовых ключей основывается на детальном генетико-географическом анализе небольших репрезентативных участков и интерполяции полученных таким путем выводов на большие территории.

Метод почвенных монолитов базируется на принципе физического моделирования почвенных процессов (перемещение влаги, солей, обмена ионов) на грунтовых колонках (монолитах) ненарушенной строения.

Метод грунтовых лизиметров используется для изучения процессов вертикальной миграции веществ в природных почвах с использованием больших сосудов.

Метод почвенно-режимных наблюдений применяется для изучения кинетики современного почвообразования на основе замеров тех или иных параметров (содержания солей, гумуса, азота, других

элементов питания) в течение вегетационного периода, года, нескольких лет через заданные промежутки времени.

Балансовый метод используется при изучении поступления и расходов веществ в единице объема грунта за определенный промежуток времени.

Метод почвенных вытяжек базируется на том, что растворитель (вода, растворы различных кислот, щелочей или солей различной концентрации, органические растворители – спирт, ацетон, бензол) извлекает из почвы определенную группу соединений, элементов. Метод применяется для изучения доступных растениям элементов питания, фракционного состава почвенного гумуса, подвижных соединений в почвах, процессов миграции и аккумуляции различных соединений, элементов.

Аэрокосмический метод охватывает визуальное изучение фотографий земной поверхности, полученных в различных диапазонах спектра с различной высоты, а также прямое исследование с самолетов и космических аппаратов спектрального отражения или поглощения почвой в различных областях спектра.

Радиоизотопные методы применяются для изучения миграции элементов на основе меченых атомов (радиоактивных изотопов), соотношение различных изотопов в почвах, используется для определения возраста почвы.

Методология исследования почвы. Методологической основой науки является диалектический метод познания, рассматривает процессы и системы в постоянной динамике, развитии и взаимосвязи. **Почвоведение как наука использует два основных методические принципы:**

1. Историко-геоморфологический, который обязывает учитывать условия, пути образования и возраст тех элементов рельефа, на которых развиты те или иные виды почв. Различным элементам геоморфологии соответствуют различные по возрасту и свойствам типы почв. Подобные геоморфологические поверхности имеют близкие или типичные почвы.

2. Почвенно-геохимический методический подход изучает химические процессы почвообразования во времени и пространстве, воссоздавая картину движения, дифференциации и аккумуляции продуктов почвообразования в ландшафтах.

Механический состав, величина частиц и их характер определяют такие свойства почвы, как пористость, воздухопроницаемость, водопроницаемость, влагоемкость, тепловые и т. д.

При **оценке санитарного состояния почвы** применяют физико-химические, гельминтологические, бактериологические, энтомологические, радиометрические и другие исследования в зависимости от поставленной цели. При **гигиенической оценке** искусственно созданной почвы населенных мест в случае благоприятной эпидемической обстановки рекомендуется проводить исследования по схеме краткого санитарного анализа: определение влажности, хлоридов, окисляемости, санитарного числа, микробного числа, колититра, титра анаэробов, содержания яиц гельминтов, личинок и куколок мух.

Паспорт обследуемого участка включает следующие данные: адрес, размер, рельеф, растительный покров; уровень залегания грунтовых вод, название почвы. Дается характеристика источника загрязнения (характер производства, используемое сырье, объем выбросов, расстояние от жилых зданий, игровых площадок, мест водозабора и т. д.); описывается характер использования участка в год обследования и в предыдущие годы. Эти данные должны быть дополнены сведениями об эпидемической обстановке. Затем проводят отбор проб для лабораторного анализа. Частота отбора зависит от характера источника загрязнения (табл. 49).

Место и время отбора проб. На сельскохозяйственных объектах пробы почвы следует отбирать до первой обработки растений пестицидами и во время уборки овощей. Отбирать и исследовать почву необходимо одновременно с отбором и анализом проб овощей. Вокруг протравочных площадок (на расстоянии до 300 м) пробы отбирают по четырем румбам (север, юг, запад, восток) до и после обработки зерна.

На территории детских учреждений, расположенных в зоне влияния промышленных предприятий, пробы почвы отбирают два раза в год – весной (апрель) и осенью (октябрь); на участках, размещенных в зоне влияния объектов, подвергающихся обработке химическими средствами защиты растений – до и после первой обработки, в середине лета и после последней обработки. В местах массового отдыха и первого пояса зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения пробы почвы следует отбирать в те же сроки, что и на территории детских учреждений. На террито-

рии жилых усадеб, лечебно-оздоровительных учреждений пробы почвы отбирают выборочно весной и в середине лета. На полях орошения пробы отбирают до первого полива и после окончания поливов; на неорошаемых полях, которые удобряются осадками сточных вод – весной (при внесении осадков в почву) и в сентябре – октябре.

Таблица 49. Паспорт обследуемого участка

| | | |
|---|----------------|---------------------|
| 1. Номер участка | | |
| 2. Адрес участка и его привязка к источнику загрязнения | | |
| 3. Дата обследования | | |
| 4. Размер участка | | |
| 5. Название почв | | |
| 6. Рельеф | | |
| 7. Уровень залегания грунтовых вод | | |
| 8. Растительный покров территории | | |
| 9. Характеристика источника загрязнения (характер производства, используемое сырье, мощность производства, объем газопылевых выбросов, жидких и твердых отходов, удаление от жилых зданий, игровых площадок, мест водозабора и т. д.) | | |
| 10. Характер использования участка в год обследования (предприятие, сельскохозяйственное угодье, полоса отчуждения дороги, детская площадка и др.) | | |
| 11. Сведения об использовании участка в предыдущие годы (мелиорация, севообороты, применение средств химизации, наличие свалок, очистных сооружений и т. д.) | | |
| Исполнитель, должность | личная подпись | Расшифровка подписи |

Показатели санитарного состояния почвы. В районе складирования промышленных отходов пробы почвы отбирают по четырем румбам на расстоянии 500 м от шламонакопителей и промышленных отвалов после таяния снега, в июле, августе, октябре. Для контроля отбирают почву с усадеб, которые расположены вблизи. В сопроводительном талоне указываются: дата и час отбора пробы, адрес, номер участка и пробной площадки, номер объединенной пробы, горизонт, глубина взятия пробы, характер метеорологических условий в день отбора проб; особенности, обнаруженные во время отбора пробы (освещение солнцем, применение средств хи-

мизации, виды обработки почвы, наличие свалок, очистных сооружений и т. д.); необходимые исследования; фамилия, имя, отчество, должность лица отобравшего пробу; ставится его подпись. Кроме того, дается чертеж земельного участка, на котором отмечаются расположенные на нем объекты и места, где проводился отбор проб.

После лабораторного исследования дается санитарно-гигиеническое заключение о данном образце почвы.

Отбор проб почвы для физико-химического анализа. Для контроля загрязнения почв сельскохозяйственных угодий образцы почвы отбирают с участка площадью 10 x 10 м; для контроля детских садов, игровых площадок, выгребов, мусорных ящиков и др. – с участка площадью 5 x 5 м. Для контроля санитарного состояния почвы в зоне влияния промышленного источника загрязнения размер площадки должен быть равен **трехкратной** величине санитарно-защитной зоны.

Контрольный участок выбирают с таким расчетом, чтобы он был заведомо незагрязненным и имел одинаковый природный состав с опытным. При отсутствии на изучаемой территории видимых источников загрязнения необходимо выделять контрольные участки с учетом рельефа.

8.9.4. дистанционный мониторинг с помощью беспилотных летательных аппаратов (БЛА)

Авиация в последние годы становится все в большей степени беспилотной. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) постепенно становятся главной продукцией многих авиационных фирм. Появляется большое количество разработчиков и производителей БПЛА, занимающихся исключительно беспилотными аппаратами и системами. Это происходит по ряду причин. Сами БПЛА, как правило, гораздо дешевле пилотируемых самолетов и вертолетов. Дешевле, чем подготовка летчика, обходится и подготовка оператора беспилотной системы. Отсутствие пилота позволяет исключить бортовые системы жизнеобеспечения, уменьшить массу и габариты БПЛА, а также увеличить диапазон допустимых перегрузок и влияющих факторов. Большое значение имеет и фактор безопасности – потери беспилотных аппаратов не ведут к потере пилотов.

Диапазон существующих и разрабатываемых аппаратов очень широк: от микро- и мини-БПЛА до тяжелых многотонных аппара-

тов, а также БПЛА, способных выполнять сверхдальние и сверхвысотные полеты длительностью в несколько месяцев. Назначение современных БПЛА не ограничивается только военной областью. Стремительно расширяется и сфера их гражданского применения (в таких отраслях, как: нефтегазовая промышленность, транспорт, строительство, сельское хозяйство, связь и др.), что придает дополнительные импульсы развитию беспилотной авиационной техники (рис. 209).

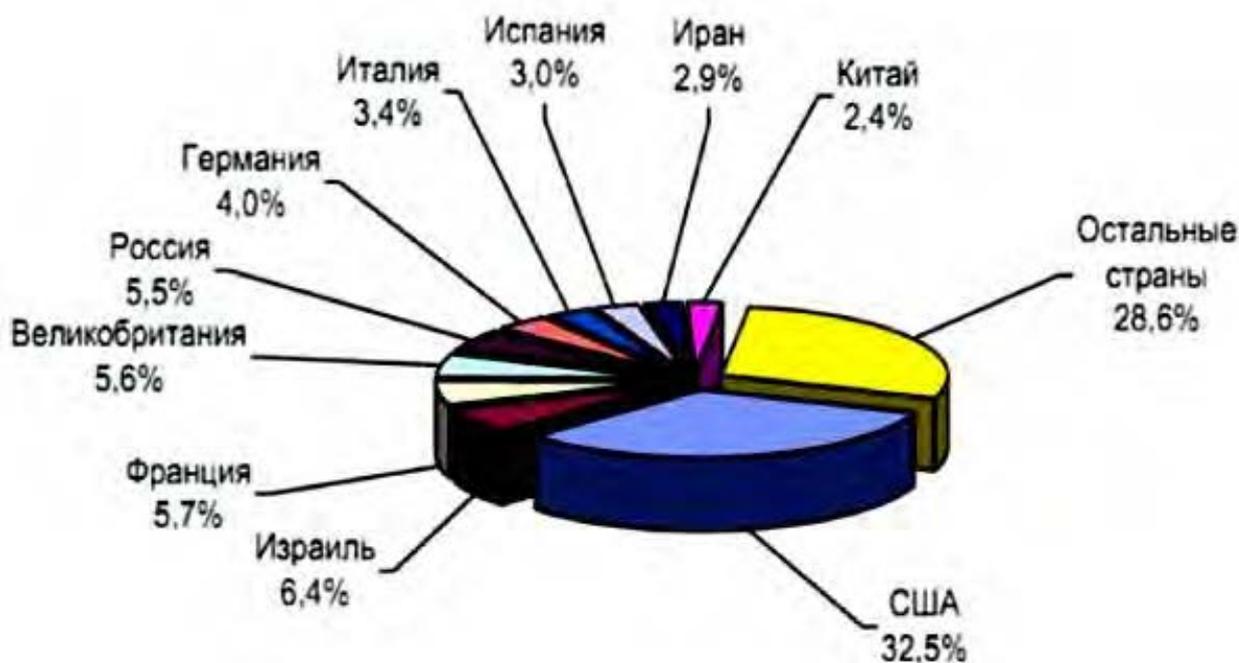


Рис. 209. Десятка ведущих стран – разработчиков и производителей систем БПЛА по версии «Рособоронэкспорта»

Взрывной рост количества разработок БПЛА именно в последнее десятилетие не случаен. Этому способствовали определенные объективные предпосылки, которые созрели именно к этому времени. Они связаны с серьезными технологическими успехами в различных областях. Например, этому способствовало:

- появление новых легких и прочных материалов, особенно композитных;
- быстрое развитие микроэлектронной компонентной базы: микроконтроллеров, микросистемных навигационных датчиков, приемопередатчиков радиосигналов, различных СВЧ-устройств, микроэлектронных драйверов сильноточных потребителей, миниатюрных видеокамер и т.д.;

- появление и быстрое развитие высокоэффективных возобновляемых источников питания (на основе литий-полимерных аккумуляторов, топливных элементов и др.);
- разработки в области высокоресурсных бесколлекторных электродвигателей, а также реактивных и поршневых двигателей;
- развитие спутниковых систем глобального позиционирования;
- общее развитие вычислительной техники, включая появление специальных операционных систем, интерфейсов, математического и алгоритмического обеспечения (рис. 210).

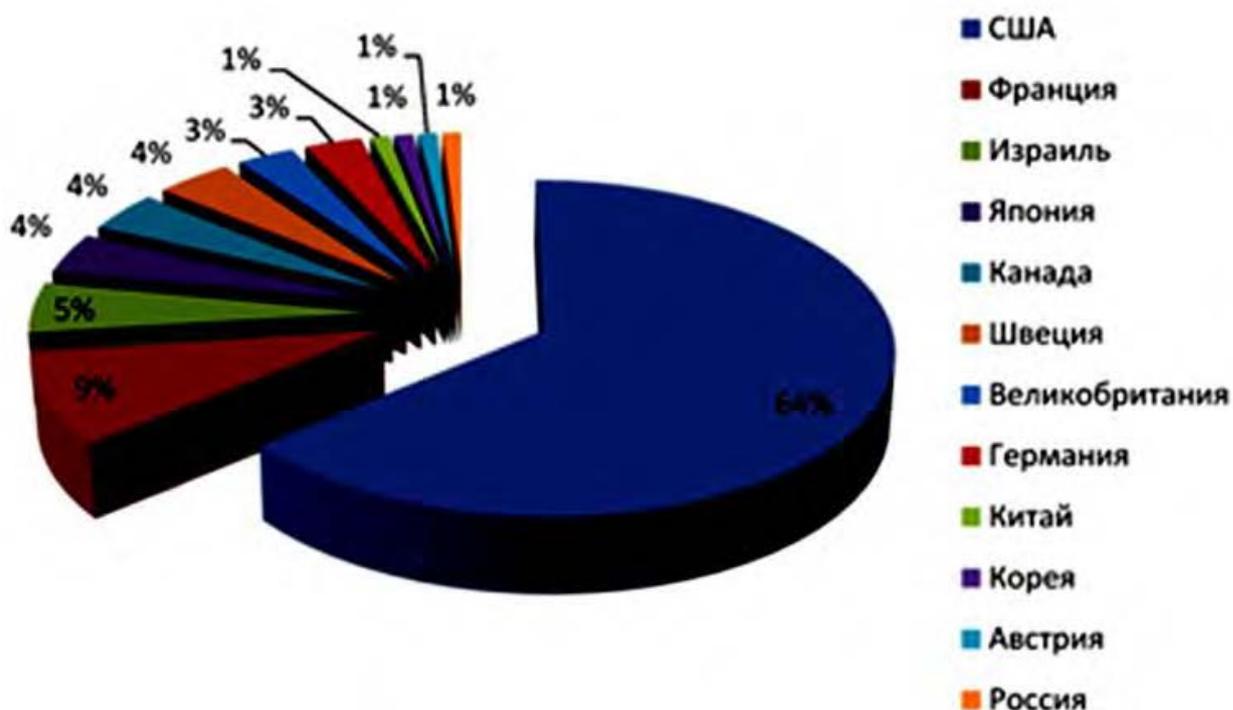


Рис. 210. Мировой рынок по производству БЛА

Разработками в области беспилотной авиационной техники занимаются в разных странах как крупные фирмы, так и небольшие специализированные предприятия, подразделения университетов и даже отдельные энтузиасты-любители.

Беспилотная авиационная система (БАС) включает в себя не только авиационный комплекс, но и дополнительные компоненты, формирующие связи различного вида между его элементами (рис. 211). Прежде всего это технический персонал и необходимое программное обеспечение (ПО). Еще один важный элемент БАС – средства интеграции с другими системами, позволяющие объединять несколько БАК в систему с единым управлением. Также в систему следует включить совокупность необходимой технической и регламентирующей документации.



Рис. 211. Обобщенная структура БАС

Как правило, БАС поставляется с предприятия-изготовителя заказчику в виде законченного комплекса, полностью готового к применению. Но при необходимости этот комплекс может расширяться и интегрироваться в другие системы за счет дополнительных аппаратных и программных средств. Например, в состав поставляемого тактического БАС могут входить: БПЛА, специальный тягач с установленной на нем стартовой катапульты, мобильный командный пункт, выносимые антенно-фидерные устройства, включая ретрансляторы сигналов. Но этот комплекс может использовать не входящие в него: спутниковую систему глобального позиционирования, вспомогательный транспорт для перевозки людей и материальных ресурсов, ангары для хранения техники, инфраструктуру аэродромов включая радиолокационные средства и т.д. (рис. 212).



Рис. 212. Взаимодействие различных элементов БАС

В связи с этим в центрах агрогеоинформационных технологий на основе программного обеспечения проводят анализы и оценку состояния земельных ресурсов:

1. Обследование и инвентаризация земель:

- Инвентаризация земель.
- Следующий этап – разработка и внедрение электронных карт полей для использования в системе агроуправления.
- Актуальные и точные данные о площади обработки по каждому полю и участку.
- Несовпадения заявленных и фактических границ поля.
- Участки пашни, не обрабатываемые из-за подтопления и других негативных факторов.
- Участки пашни, не обрабатываемые из-за эрозии.
- Участки пашни с угнетенной растительностью.
- Признаки разрастания овражно-балочной сети.
- Визуальный контроль состояния пашни по ортофотоплану – простая процедура, позволяющая, не выходя из офиса обнаружить факты, накладывающие ограничения на возможное использование земель или снижающие их рыночную стоимость.

- Данные аэрофотосъемки могут быть использованы для оперативной независимой оценки состояния земель.
- Эффективное земледелие невозможно без знания точных контуров и площади полей.
- Обследование и создание карт для выделения участков под селекционных и семеноводческие посевы.
- Обследование и создание карт для выделения участков под плодово-ягодные питомники.
- Контроль за соблюдением законодательства в области землепользования.

2. Анализ рельефа:

Дополнительно к трехмерной визуализации рельефа, дополнительные снимки со спутников Агро позволяет:

- Преобразовать карту высот в карту уклонов.
- Построить горизонтали с заданным шагом.
- Рассчитать бессточные области где отмечается вымокание посевов и направления поверхностного стока.

Полученные данные являются незаменимыми для:

- Предупреждения образования вымочек.
- Выбора безопасного направления обработки почвы.
- Планирования почвозащитных мероприятий.

ЦММ (Цифровая модель местности) совместно с картой высот может быть использована для:

- Вертикального планирования.
- Моделирования подтоплений.
- Планировки рисовых чеков.
- Построения гидрологических карт.

3. Сопровождение систем точного земледелия, в том числе:

- Прогностическая оценка содержания гумуса.
- Определение границ между ареалами разных типов почв.
- Содержание элементов питания в почве, как NPK, так и микроэлементов.
- Контроль за проведением агротехнических мероприятий (включает подготовку почвы, посев, все мероприятия по уходу за растениями и заканчивается уборкой), в том числе контроль за обработанной площадью того или иного мероприятия и расчёт сроков окончания данного вида работы с учетом погодных условий.

- Расчет и посев пропашных культур на участках с крутизной более 5°.
- Посев семян растений с помощью специальных дронов, выстреливающие в почву капсулами с семенами.
- Оперативное создание карт вегетационных индексов, которые являются основной рабочей информацией о состоянии посевов и разработке оперативных карт по локальной подкормке растений теми или иными элементами питания, в том числе и в зонах техногенеза и на фоновых участках.
- Для дифференцированного внесения удобрений и других задач сельского хозяйства.
- Обработка посевов – это равномерные опрыскивания культур ядохимикатами и специальными удобрениями.
- БПЛА очень эффективны на посадках многолетних насаждений (садов; виноградников; ягодников как кустарников, полукустарников, так травянистых многолетников, в первую очередь клубники) при проведении состояния цветения для прогноза урожайности, а также в течение всего сезона по степени плодоношения и по созреванию плодов, винограда и ягод.
- Эффективность работы БПЛА очень высока для овощных культур от подготовки почвы до уборки: контроль, информация, прогноз и обработка посевов.
- При нормировании плодоношения многолетних путем их опрыскивания во время цветения.
- Установив на БПЛА инфракрасные камеры, можно своевременно узнать о нашествии вредителей или проявлении болезней, то есть о начале гибели урожая.
- Вести наблюдение в режиме реального времени.
- Контролировать процесс уборки с воздуха.
- Контроль и определение площади и степени поврежденных посевов после выпадения града, а также ливневых осадков и других стихийных бедствий.
- Отслеживайте технику и предотвращать несанкционированные погрузки урожая.
- Отслеживать паводки, затопления.
- Обнаруживать несанкционированные свалки или выбросы промышленных объектов на землях сельскохозяйственного назначения (рис. 213).



Рис. 213. Беспилотный автожир «Химик» (Россия, 2012)

4. Планирование мелиоративных мероприятий:

- Разработка высокодетальных ортофотопланов, карт высот и 3D-моделей рельефа.
- Разработка проектов орошения в трехмерной среде моделирования.
- Разработка проектов осушения в трехмерной среде моделирования.
- Разработка проектов обустройства водоемов в трехмерной среде моделирования.
- Разработка проектов рекультивации земель в трехмерной среде моделирования.
- Разработка проектов мелиоративной обработки почвы в трехмерной среде моделирования.
- Создавать карты влажности почв.
- Определение и расчет площади засушливых и переувлажненных участков.
- Спланировать оптимальный график поливов.
- Контроль проведения поливов за всеми дождевальными машинами.
- Контроль движения дождевальных машин.
- Контроль проведения поливов на неполиваемых углах на орошаемых участках машин кругового действия.
- Контроль проведения поливов при поверхностных поливах.
- Контроль состояния оросительных каналов.

- Опрыскивание гербицидами по борьбе с сорной растительностью на оросительных каналах как в земляном русле, так и на облицованных.
- Сопровождение мелиоративного строительства.
- Контроль планировочных работ для проведения поливов, как при поливе дождевальными машинами, так и при поливе поверхностно (по бороздам и полосам) и особенно, что важно, для идеальной горизонтальной планировки рисовых чеков.
- Контроль уровня поливной воды на рисовых чеках при поливе затоплением.
- Обработка рисовых чеков для борьбы с сорной растительностью, а также подкормка.
- Составить проекты орошения и осушения, обустройства водоемов, рекультивации земель и мелиоративной обработки почвы в трехмерной среде моделирования.
- Быстро оценить объемы выемки грунта, например, при выравнивании рисовых чеков.
- Детальные 3D-модели можно использовать для различного гидрологического анализа: строить карты водотоков, определять бессточные области, получать карты уклонов и их профили.

5. Расчет объема корне- и клубнеплодов в открытых хранилищах (кагатах).

- Объем корне- клубнеплодов в открытых хранилищах (кагатах).
- Одновременное обследование с помощью тепловизора позволит отследить температурный режим и принять решение об использовании того или иного кагата в первую очередь.
- При повторной съемке измеряется не только текущий объем корнеплодов, но и изменение запасов за исследуемый период.

6. Специальная версия для сельского хозяйства:

- Непрерывный мониторинг работы техники.
- Обнаружение посторонних лиц и машин.
- Выявление фактов противоправной деятельности.
- Экологический мониторинг.
- Предупреждение ЧС по причине природных, техногенных и антропогенных факторов.

7. Мультиспектральный мониторинг. Наиболее информативен при весенних обследованиях. Данные используются как для ви-

зуального выявления проблемных участков, так и для автоматизированного построения карт:

- Аэрофотосъемка, видеосъемка местности.
- Мониторинг сельскохозяйственных территорий, территорий выпаса скота.
- Учет количества скота и его распределения на пастбищах.
- Мониторинг состояния ландшафтов.
- Мониторинг линий электропередач на землях сельскохозяйственного назначения.
- Обнаружение незаконных покосов полевых культур, вырубок леса, мониторинг лесных пожаров.
- Мониторинг воздействия магистральных газопроводов, обнаружение утечек газа, а также распыленных средств защиты растений на соседних полях на землях сельскохозяйственного назначения при посеве культур чувствительным к присутствию примесей в атмосфере (например, подсолнечник реагирует на все обработки средствами защиты других культур).

- Отбор и анализ проб атмосферного воздуха.

8. Спутниковый мониторинг земель и почвенного покрова:

- Автоматическое выделение распаханых почв.
- Распознавание сельскохозяйственных культур – контроль соблюдения севооборотов.
- Контроль выполнения агротехнических приемов: уборки урожая и вспашки.
- Автоматический поиск эродированных почв разной категории смывости.
- Прогностическая оценка содержания гумуса.
- Определение границ между ареалами разных типов почв.

9. Спутниковый мониторинг лесных угодий:

- Картографирование лесопокрытых земель, лесных насаждений, лесополос в масштабе.
- Контроль рубок на территории лесных массивов.
- Оценка лесовозобновления на вырубках.
- Прогностическая оценка характеристик лесных насаждений.
- Оценка динамики площади лесопокрытых земель за многолетний период.

10. Мониторинг водных объектов:

- Автоматизированное картографирование водных объектов в масштабе.
- Оценка сезонной и многолетней динамики площади и состояния водоемов (рис. 214).



**Рис. 214. Парк сервисных роботов к 2026 году в мире
вырастет до 264 млн единиц**

11. Создание фотопланов на основе данных дистанционного зондирования:

- Геометрическая коррекция, географическая привязка, ортотрансформирование аэрофотоснимков и космических снимков.
- Создание ортофотопланов из группы аэрофотоснимков.
- Создание мозаик изображений.

12. Помощь при управлении большим фермерским хозяйством:

- Все те же работы, что и при сопровождении систем точного земледелия, а также свои особенности.
- Несвоевременный контроль состояния посевов отрицательно влияет на урожайность и решить проблему позволяют беспилотные летательные аппараты.
- Совершая полеты над полями, беспилотники с помощью камеры и датчиков позволяют фермерам в режиме реального времени

видеть, как выглядит каждое растение, как происходит процесс созревания с.-х. культур и как изменяется цвет почвы для определения ее спелости.

- Эффективное применение удобрений для подкормки культур, инвентаризировать проводимые работы и охрана сельхозугодий.

- Анализ состояния почвы. С помощью камер и специально установленных на БПЛА датчиков фермеры анализируют состояние почвы на различных участках и определяют, на каких из них наиболее целесообразно проводить посев семян или посадку корнеклубнеплодов.

- Посев семян растений с помощью специальных дронов, выстреливающие в почву капсулами с семенами.

- Мониторинг состояния урожая.

- Для фермеров очень важно своевременно обнаружить вредителей, от которых гибнут сельхозугодия, чтобы оперативно предпринять необходимые меры.

- Установив на БПЛА инфракрасные камеры, фермеры могут своевременно узнать о нашествии вредителей или проявлении болезней, то есть начале гибели урожая.

- Обработка урожая – это равномерные опрыскивания урожая ядохимикатами и специальными удобрениями. С помощью беспилотников фермеры смогут проводить подобные работы удаленно.

- Прогноз урожайности.

- Инвентаризация сельхозугодий, создание электронных карт полей и кадастр

- Мониторинг техники, состояния посевов и полей под культурами и парами.

- Сопровождение и контроль агротехнических мероприятий.

- Для фермеров, занимающихся животноводством – учет количества скота и его распределения на пастбищах.

- Для фермеров, занимающихся рыбоводством – обнаруживать акты нелегального рыболовства как в дневное, так и в ночное время суток.

- Обнаруживать несанкционированные свалки или выбросы промышленных объектов на фермерских участках.

13. Агрострахование:

- Актуализация посевов культур и сравнение их со статистической информацией.

- Сравнение данных аэрофотосъемки озимых культур осенью и весной после зимовки – эффективный способ оценки их состояния.
- Определение и расчет страховых сумм за поврежденные посевы, на основании расчета площадей и степени поврежденных посевов после выпадения града, а также ливневых осадков и других стихийных бедствий.
- Независимая оценка страховых сумм.
- Управление рисками, оценка ущерба при наступлении страхового случая.



9. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСНОГО ФОНДА

9.1. Лесной фонд планеты и его значение

Общая площадь лесных земель несколько больше 4 млрд. га. В составе общей лесной выделяют площадь, покрытую лесом. Последняя не включает участки под полянами, дорогами, сенокосами, просеках в пределах лесной территории. Она оценивается примерно в 3 млрд. га. В расчете на одного человека общая лесная площадь составляет около 0,8 га (табл. 50, рис. 215).

Таблица 50. Лесные ресурсы мира

| Регионы и страны | Площадь лесов | |
|--------------------------------|------------------|---------------|
| | 1000 га | лесистость, % |
| На Земле | 3`952`025 | 30.3 |
| Европа (до Урала) | 1`001`394 | 44.3 |
| Южная Америка | 831`540 | 47.7 |
| Российская Федерация | 808`790 | 47.9 |
| Северная и Центральная Америка | 705`849 | 32.9 |
| Северная Америка | 677`464 | 32.7 |
| Африка | 635`412 | 21.4 |
| Азия | 571`577 | 18.5 |
| Бразилия | 477`698 | 57.2 |
| Канада | 310`134 | 33.6 |
| США | 303`089 | 33.1 |
| Китай | 197`290 | 21.2 |
| Австралия | 163`678 | 21.3 |
| Конго | 133`610 | 58.9 |
| Индонезия | 88`495 | 48.8 |
| Перу | 68`742 | 53.7 |
| Индия | 67`701 | 22.8 |

Суммарная мировая биомасса лесов оценивается примерно в 2000 млрд тонн. Доля северных хвойных лесов (в основном это

Россия, Канада и США) составляет 14-15 %, тропических – 55-60 %. Лесные площади и ресурсы древесины на душу населения, соответственно, в Канаде – 9,4 га, 815 м³, России – 5,2 га, 560 м³, Финляндии – 4,9 га, 351 м³, Швеции – 2,5 га, 313 м³, США – 0,9 га, 88 м³. Общая площадь земель лесного фонда России составляет 1180,9 млн га, или 69 % суши страны. Россия обладает почти 25 % мировых запасов древесины и 50 % ценных хвойных лесов мира (рис. 215).



Рис. 215. Лесные ресурсы мира

Еще до активного наступления человека на природу леса занимали почти всю территорию Европы. В настоящее время они сохранились на одной трети ее площади. **Самым заселенным европейским государством является Финляндия, где лесами покрыто 70 % территории.** Беднее всех в этом отношении Великобритания – там на леса приходится менее 6 % площади страны. По-прежнему обширные лесные массивы сохраняются в Азии – в сибирских низменностях и на горных склонах, а также в тропических и субтропических областях на юго-востоке континента. Леса покрывают около двух третей площади Северной и Южной Америки: на севере – хвойная тайга, в субтропиках – хвойные и лиственные леса и пальмы, в экваториальной зоне – вечнозеленые дождевые, или влажно-тропические леса. Кроме того леса, остаются доминирующим

биомом на четвертой части территории Африки и приблизительно пятой части Австралии.

Леса играют большую роль в развитии экономики, улучшении окружающей среды, повышении благосостояния народа. Сами деревья – мощнейшие создатели биомассы; это поставщики топлива, а главное – древесины для строек и поделок, технического сырья, дубильных, лекарственных, красящих и многих других полезных веществ. Без дубильного экстракта, получаемого из коры лесных деревьев, не обходится, например, кожевенная промышленность. Из древесины изготавливают более 20 тысяч видов изделий и продуктов. Без нее не может обойтись ни одна отрасль народного хозяйства. Из древесины получают пластмассу, удобрения, взрывчатые вещества. Из древесных опилок получают спирт, сахар, синтетический каучук. Древесина идет на изготовление шпал, тары, фанеры, она используется в целлюлозно-бумажной и мебельной промышленности.

Лес – это среда обитания для большинства видов животных, он является кормильцем животных и человека, дарящий им орехи, ягоды, грибы, съедобные побеги, травы и лишайники. Измельченные, сдобренные специальными добавками лесосечные отходы находят применение в животноводстве. При рубке леса заготавливают веточный корм для скота. Наиболее питательны молодые побеги осины, ивы, клена, ясеня, рябины, лещины, липы, ильмовых. Во всех без исключения лесах, в том числе в промышленном, обитают промысловые виды зверей и птиц. Лесная зона – крупнейшее в мире охотничье угодье: белка и соболь, куница и горностаи, бобр и выдра, тетерев, глухарь, рябчик – чего только не приносят охотники из лесов.

Кроме того, леса – это здравницы и места отдыха, ресурс культуры и науки, украшение ландшафта, источники радости и здоровья, эстетического и экологического воспитания.

Влияние леса на ход процессов, протекающих в природных комплексах, весьма разнообразно. Лесные экосистемы очень важны для жизни биосферы: они обогащают атмосферу кислородом и поддерживают уровень содержания в ней диоксида углерода. Леса играют большую роль в круговороте воды. Лесные почвы фильтруют воды, стекающие с полей и промышленных площадок, и очищают их от многих вредных примесей. Лесные экосистемы

испаряют в атмосферу влагу и благотворно влияют на климат, повышая влажность воздуха (рис. 216).



Рис. 216. Рациональное использование лесов – проблема облесения планеты

По роли, которую они играют в биосфере, различают три группы лесов. К лесам первой группы относятся леса, основным назначением которых является выполнение водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных функций, а также леса особо охраняемых природных территорий. Леса этой группы располагаются вдоль рек и по побережьям озер, вдоль крупных шоссе, в зеленых зонах городов, в заповедниках. Их вырубать нельзя. *К лесам второй группы* относятся леса в регионах с высокой плотностью населения и развитой сетью наземных транспортных путей; леса, выполняющие водоохраные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные функции и имеющие ограниченное эксплуатационное значение. В таких лесах проводят рубки, но так, чтобы древостой полностью не уничтожался, и шел процесс его самовосстановления. Это леса в регионах с недостаточными лесными ресурсами, для сохранения которых требуется ограничение режима лесного использования. Наконец, *к лесам третьей группы* относятся леса многочисленных регионов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение. При заготовке древесины должно обеспечиваться сохранение экологических функций этих лесов. В таких лесах древостой можно вырубать почти полностью, оставляют лишь отдельные деревья как

источники семян для восстановления леса естественным путем или проводится посадка деревьев. Леса третьей группы разделяются на освоенные и резервные.

Водоохранное значение лесов. Начало системной экологии (синэкологии) в отечественной, а затем и в мировой литературе связано прежде всего с наблюдениями за влиянием лесов на водные ресурсы. Люди давно заметили зависимость водности рек и уровней воды в колодцах от наличия лесов. Вырубка лесов обычно приводит к обмелению рек, исчезновению родников, пересыханию ручьев. В народе давно существуют выражения «Леса – хранители вод», «Леса – рожают реки», «Где лес – там и вода, где вода – там и жизнь» и т. п. Особенно большое внимание проблеме связи лесов и вод стали уделять в конце 19 – начале 20 столетия. В это время резко усилилось уничтожение лесов в связи с развитием промышленности, участилась повторяемость засух на юге и юго-востоке России. Одну из причин этого явления видели в уменьшении лесистости. Леса оказывают прямое влияние на величину испарения, поверхностного и внутригрунтового стока, в целом на водный баланс, на гидрологический режим рек.

Влияние лесов на грунтовые воды. Положительное влияние лесов на питание грунтовых вод обычно не вызывает сомнений. Это связано с переводом значительной части поверхностного стока вод в подземный. Грунтовые воды, в свою очередь, питают реки, обеспечивают более высокий уровень воды в них зимой и летом (период межени). Весной же и при летних ливнях больше воды в реки поступает с безлесных площадей за счет поверхностного стока. Последний неизбежно связан с загрязнением вод продуктами эрозии почв и другими агентами, а также с вероятностью наводнений, их разрушительной силой. Грандиозные наводнения в бассейне Хуанхэ, катастрофические разливы Миссисипи, Дона, Вислы и многих других рек в значительной степени связаны с вырубкой лесов в их бассейнах.

Основной причиной увеличения грунтового и уменьшения поверхностного стока лесами является сохранение под ними хорошей водопроницаемости почв (защищена лесной подстилкой, разрыхлена корнями и т. п.), а также более равномерным поступлением влаги на ее поверхность (замедленная интенсивность таяния снега, гашение силы дождей пологом леса и др.). Во время дождя упругие струи воды с силой падают на ветви и с них мягко

стекают на лесную подстилку, состоящую из опавших листьев и лесного разнотравья. Через подстилку вода медленно уходит в почву и по глубинным ее слоям стекает в реки. Таким образом, лес защищает почву от эрозии, берега рек от размывов. Зимой на кронах лиственных пород задерживается не более 3-5 % осадков, но зато тот снег, что упадет на лес, лежит там прочным мягким покрывалом. В хвойных лесах, особенно еловых, кронами задерживается до 60% зимних осадков.

Талые и дождевые воды в лесу интенсивно пополняют запасы грунтовых вод. Запасы грунтовых вод под лесами больше и потому, что в лесу происходит накопление влаги. Зимой толщина снега в лесу больше, чем в полях, поэтому почва меньше промерзает. Весной она быстрее оттаивает и начинает впитывать в себя талые воды. Рыхлая лесная подстилка, мхи обладают большой влагоемкостью. 1 м этой своеобразной губки в состоянии поглотить в условиях южной тайги до 6 кг дождевой воды. В лесу меньше скорость ветра и, следовательно, испарение. Летом подстилка уменьшает нагревание почвы и тем самым способствует сохранению в ней влаги. Под защитой леса земля медленно насыщается живительной влагой. **Вырубка лесов** резко изменяет характер стока и гидрологический режим рек, вызывает бурные весенние паводки и резкое обмеление рек в летнее время. Для того чтобы водорегулирующее значение лесов проявлялось с максимальной эффективностью, они должны располагаться равномерно по всему водосборному бассейну реки.

Влияние лесов на качество вод. Положительное влияние лесов на качество вод связано с процессом их фильтрации через почвенно-грунтовую толщу. Лесные воды (в том числе и поверхностного стока) всегда несут меньше взвешенных частиц и растворенных химических веществ, чем воды, поступающие с сельскохозяйственных полей, урбанизированных и других подвергающихся антропогенному воздействию территорий. Степень преимуществ качественного состава лесных вод над водами других категорий по мере возрастания антропогенных нагрузок продолжает увеличиваться. Это является свидетельством того, что леса как мощные экосистемы сохраняют еще значительный потенциал способности к самоочищению и противостоянию разрушительным силам техногенеза.

Водоочистительная роль лесных экосистем настолько существенна, что их всё более используют для очистки загрязнённых вод.

Лесные экосистемы оказывают также благоприятное влияние на бактериологические и физические свойства воды. Вода осадков, взятая на пашне, имела коли-индекс (кол-во кишечных палочек в 1 литре воды), равный 18, а после прохождения воды через 45-метровую лесную полосу он уменьшился в 2 раза – до 9. В 5 раз увеличилась прозрачность воды. При рубках лесов их водоохранные свойства резко снижаются или пропадают полностью. Если вырубки зарастают в результате вторичной сукцессии, то эти свойства довольно быстро восстанавливаются. Когда условия для проявления вторичной сукцессии нарушаются в результате цепных реакций, вырубки могут приходить в состояние опустынивания. Это наиболее вероятно в горных районах, где после сведения лесов интенсивно проявляется эрозия почв.

На воды особенно влияют те леса, которые растут по берегам рек. Такое влияние также значительно для небольших рек, которые почти полностью находятся в конусе тени прибрежной растительности. Имеются данные, что после удаления прибрежной древесной растительности температура воды в реке повысилась на 7⁰С. Это отрицательно сказалось на жизни отдельных видов животных, например форели, адаптированной к существованию в прохладных водах. ***Леса перспективны для очистки вод, загрязненных удобрениями, ядохимикатами и другими веществами.*** Для этой цели ландшафты должны быть организованы таким образом, чтобы воды с полей, до того, как попасть в источники, проходили через лесные массивы или лесные полосы рассредоточенным потоком.

Почвозащитное значение лесов. Леса резко уменьшают поверхностный сток. Этим они препятствуют смыву и размыву почвогрунтов талыми и дождевыми водами, выступают в качестве важного почвозащитного фактора. Лес – надёжный защитник почв от выдувания (дефляция); он закрепляет подвижные пески.

Влияние лесов на сопредельные пространства. Леса изменяют факторы среды не только вместе произрастания, но и за его пределами. Эти свойства издавна используются человеком для защиты с помощью леса населенных пунктов, транспортных путей, сельскохозяйственных полей и других объектов от

неблагоприятных погодных явлений. Наибольший опыт в этом отношении накоплен в сельском хозяйстве, где лесные полосы используются для защиты почв и посевов

Леса защищают сельскохозяйственные угодья, урожай от неблагоприятных природных процессов. Пашни, окруженные лесами, имеют более благоприятные для земледелия микроклиматические условия. В результате мелиоративного воздействия лесонасаждений интенсивность поверхностного стока на полевых склонах уменьшается в 2-3 раза. Следовательно, поля, расположенные в пределах защитной зоны, поглотят снеговой воды на 40-60 % больше, чем такие же поля в безлесной местности. Лучшая водообеспеченность гарантирует высокие урожаи всех возделываемых на неорошаемых землях культур. Особая ценность запасенной снеговой влаги в том, что она доступна растению в самый критический момент его роста – в начале всходов, когда слабая корневая система еще не в состоянии добывать воду из более глубоких слоев почвы.

Летом лесные насаждения не только защищают окружающие поля от суховеев, но постепенно отдают им накопленную зимой и весной влагу через грунтовые воды и внутрипочвенный сток. Таким образом, поля, окруженные лесами, в меньшей степени подвержены климатическим и погодным колебаниям.

Полезитные и почвозащитные функции лесов выполняют в определенной степени лесные полосы, посаженные вокруг оврагов и балок, по границам полей, на перегибах склонов. Густая сеть лесных полос может создавать. Углеродное значение лесов. Основные надежды по выводу избытка углерода из атмосферы и тем самым решению проблемы парникового эффекта люди связывают с лесными экосистемами. Известно, что при образовании 1 т (абсолютно сухой вес) растительной продукции связывается 1,5-1,8 т углекислого газа и высвобождается 1,1-1,3 т кислорода. В расчете на 1 га средне продуктивного леса в таком случае связывается за год 6-7 т углекислого газа и выделяется 5-6 т кислорода.

Концентрация больших масс углерода в лесах связана с большой биомассой древостоев. Именно благодаря этому только лесные экосистемы способны на длительное время выводить углерод из атмосферы и тем самым как бы давать людям время и шанс для поиска путей решения проблемы парникового эффекта. Из всей

массы углерода, сконцентрированного в растениях земного шара, 92% содержится в лесных экосистемах. В растениях всех других экосистем суши аккумулировано только около 7 % углерода, а в растительных организмах океана – меньше 1 %. Еще большая масса углерода законсервирована в мертвом органическом веществе лесов (детрите), а также в гумусе почв и торфяных отложениях лесных болот. Ясно, что расширение площадей под лесами, как и повышение их продуктивности, способствовало бы если не нейтрализация, то замедлению процессов накопления углерода в атмосфере. Из сказанного следует, насколько важно не допустить высвобождение углерода из лесных «кладовых». Это возможно только в том случае, если площади, продуктивность и биомасса лесов не будут уменьшаться. ***Более того, для интенсификации процессов связывания углерода должны приниматься меры к расширению площадей лесов, повышению их продуктивности. Такие рекомендации для всех стран содержатся в документах, касающихся лесов, принятых Конференцией Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (КООНОСР) в 1992 году.***

К сожалению, имеет место весьма тревожная тенденция противоположной направленности – сокращение площадей и биомассы лесов на земном шаре. Это отрицательно сказывается на выполнении ими не только углеродной, но и других многочисленных функций.

Воздухоочистительные функции лесов. Лес, образно говоря, – это легкие планеты. Деревья являются той зеленой фабрикой, которая восстанавливает живительную силу отработанного воздуха. Чем лучше растут леса, тем больше они выделяют кислорода и тем быстрее поглощают углекислый газ. В настоящее время установлено, что более половины фотосинтетического кислорода атмосферы поставляется лесами. Ежегодно они ассимилируют 30-35 млрд тонн CO_2 продуцируя при этом 20-23 млрд тонн органической массы. Тем самым леса играют главенствующую роль в регулировании газового состава атмосферного воздуха. Поэтому уменьшение лесистости суши, вырубка за последнее тысячелетие 50-70 % естественных лесов должны были в большей или меньшей степени сказаться на углеродно-кислородном балансе атмосферы и океана. Увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере, вероятно, есть результат не только сжигания топлива, но и смены

лесов менее продуктивными типами фитоценозов – лугами, пастбищами, посевами, садами и т. п. Кроме воздействия на баланс углерода, леса способны удалять из воздуха другие посторонние вещества. Очищение воздуха от загрязняющих веществ происходит как в результате их поглощения (первый род деятельности), так и посредством физического осаждения (второй род деятельности).

Первый род деятельности растений проявляется в накоплении загрязняющих веществ, в том числе и ядовитых (сернистый ангидрид и другие), в их теле. Лес – превосходный биологический фильтр воздуха. Он улавливает из загрязненной атмосферы озон, цементную пыль, сажу, свинец, окислы азота и другие «продукты цивилизации», оказавшиеся по недосмотру или несовершенству промышленной технологии, в атмосфере. В последующем токсиканты попадают в почву либо с опадающими листьями, либо другими путями. Имеются данные, что 1 кг листьев может поглощать за сезон до 50-70 г сернистого газа, 40-50г хлора и 15-20 мг свинца. Соединения азота в виде двуокиси и аммонийных солей, поглощаясь в небольшом количестве, выступают как фактор внекорневой (через листья) подкормки растений. Однако в больших количествах эти вещества, как и другие загрязнители, снижают устойчивость растений или даже ведут к их отравлению.

Уникальные фильтрующие свойства деревьев заключаются в их способности притягивать мельчайшие, взвешенные в воздухе твёрдые частицы – второй род деятельности. Лес, особенно хвойный, выделяет фитонциды, которые убивают болезнетворные микробы, оздоравливают воздух. В определённых дозах фитонциды благотворно влияют на нервную систему человека, усиливают двигательную и секреторную функции желудочно-кишечного тракта, способствуют улучшению обмена веществ и стимулируют сердечную деятельность. Фитонциды обладают и ценнейшими профилактическими свойствами. Многие из них оказались непримиримыми врагами возбудителей инфекционных заболеваний, поэтому в воздухе лесов их намного меньше, чем над безлесной территорией. Например, в 1м воздуха в кедровом лесу содержится до 700 микроорганизмов (в операционной палате допускается до 1000 микроорганизмов).

Как утверждают учёные, лес создаёт над собой зоны концентрации влаги, и над ним выпадает осадков на 9-30 % больше, чем над безлесной территорией. Эти осадки смывают

промышленную пыль. Однако на участках с загрязнённым воздухом деревья болеют, прирост их снижается. Только около половины вредных примесей (49-66%) осаждаются на поверхности деревьев, остальное проникает в живые ткани растений. Самыми уязвимыми при этом оказываются молодые леса. Среди лесных древесных пород более стойкие дуб, клён, тополь, а среди кустарников – лох узколиственный, боярышник. Совсем беспомощна по отношению к загрязнённому воздуху ель. Сосна и кедр выдерживают лишь четвертую часть того, что под силу берёзе.

Климатическое и метеорологическое значение лесов. Леса оказывают существенное влияние на метеорологические факторы. Они воздействуют на атмосферные явления и тем самым создают свою специфическую среду. Ее обычно рассматривают как микроклимат, эоклимат и фитоклимат. Изменение метеорологических параметров распространяется и за пределы леса. На этом свойстве основывается использование лесов (чаще всего лесных полос) для защиты почв, посевов, дорог, населенных пунктов и т. п. В этих случаях проявляется в основном второй род деятельности лесных экосистем.

Температура и влажность воздуха в лесу и на открытых пространствах различается несущественно. Только летом при солнечной погоде и больших различиях дневной и ночной температур в лесу она может быть на 2-5⁰С ниже нуля. В среднем же летом в лесу бывает прохладнее только на 1-2 С. Зимой в лесу несколько теплее. Небольшие различия температур объясняются тем, что как в лесу, так и на открытых местах она измеряется при отсутствии доступа солнечных лучей (в метеорологических будках). Наши же тепловые ощущения связаны в основном с количеством солнечных лучей, которые воспринимает поверхность тела. Леса воздействуют на солнечную радиацию в небольшой степени. Если принять количество солнечной радиации на открытом месте за 100 %, то под полог лесов, представленных светолюбивыми видами (сосна, береза, осина и др.) ее проникает 10-15 %, а под полог лесов из теневых древесных видов (ель, пихта) – только 3-5 %.

Движение воздуха в лесу. Лесу свойственна более высокая влажность воздуха и верхних горизонтов почв. Глубинные слои почв под лесом обычно суше, чем под травянистыми сообществами. В глубине леса обычно практически полностью отсутствует ветер.

Здесь имеют место в основном конвекционные перемещения воздуха. Если слои, прогретые в верхней части крон деревьев, как более легкие, поднимаются вверх, а их место занимает воздух, поступающий из-под полога. Ночью могут наблюдаться токи воздуха противоположного направления. Такие перемещения воздуха имеют существенное экологическое значение.

Во-первых, семена многих подпологовых растений (кислица, орхидеи и др.) настолько малы, что захватываются и перемещаются конвекционными токами воздуха. Во-вторых, благодаря таким токам выравнивается концентрация углекислого газа. Обогащенный углекислотой воздух приземных слоев (результат разложения органических веществ в почве) поднимается в фотосинтезирующую верхнюю часть полога.

Температура почв в лесу – несравнимо более инертна. В лесах она практически во всех случаях остается более низкой, чем вне леса. Эти различия между лесом и полем максимальны в верхних слоях и постепенно убывают с глубиной. Весной из-за более позднего схода снега в лесу прогревание почв значительно запаздывает. Волна максимального прогревания смещается на июнь и даже июль. В поле она проходит в мае.

Показателем, который одновременно отражает степень изменения метеорологических элементов среды (температуры, влажности воздуха, скорости ветра, наличия солнечной радиации), является испарение с постоянно увлажняемой поверхности, или испаряемость. Летом этот показатель мало различается в хвойных (вечнозеленых) и листопадных лесах. Как и другие метеорологические элементы, испаряемость закономерно увеличивается по мере движения от почвы к поверхности леса. По таким же закономерностям изменяется интенсивность физиологических процессов и средообразующая роль различных частей полога леса.

Леса являются важным стабилизирующим природным комплексом страны и планеты в целом. Леса России – самовозобновляемый природный ресурс, который удовлетворяет потребности общества, лесной промышленности и выполняет важнейшие средообразующие и средозащитные функции. По данным Глобальной оценки лесных ресурсов ФАО (ГОЛР) за последние 25 лет площадь лесов нашей планеты сократилась с 4,1 млрд га до почти 4 млрд га, или на 3,1 %. В целом темпы изменения

площади, занимаемой лесами, замедлились более чем на половину с 1990 г. (рис. 217, табл. 51, 52).

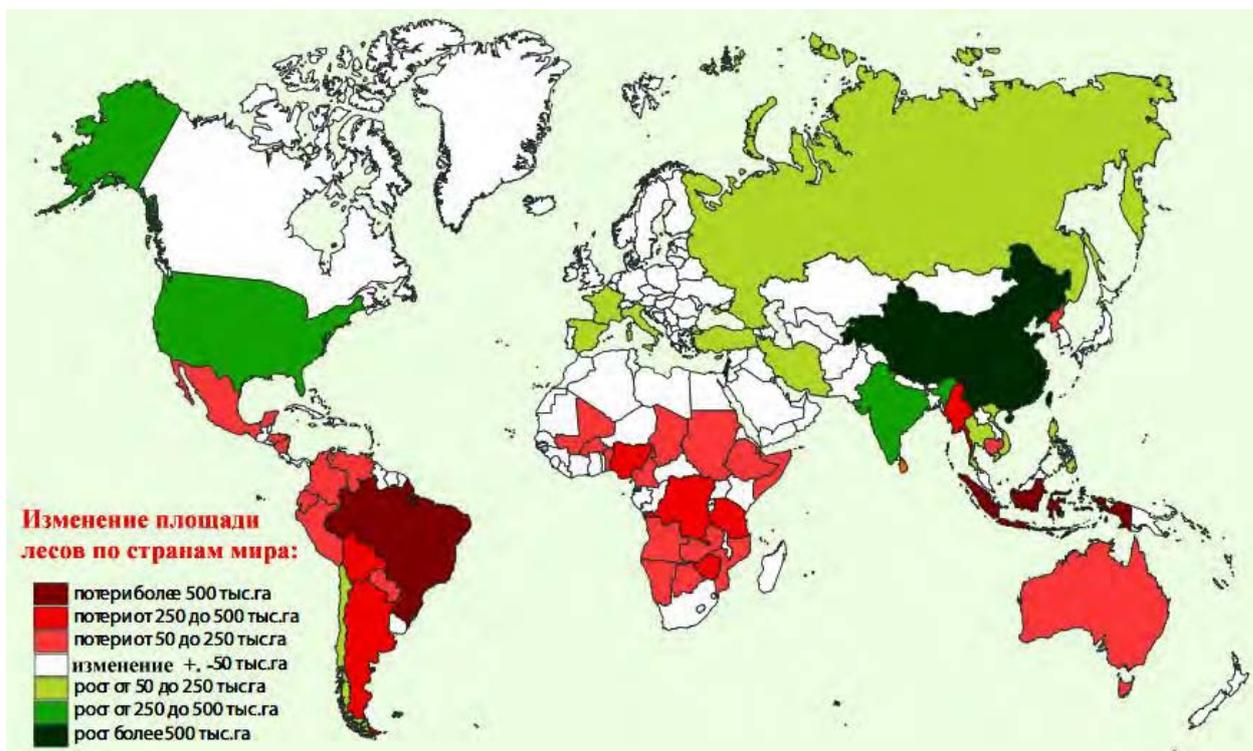


Рис. 217. Среднее ежегодное изменение площади лесов в мире с 1990 г. (по данным ГОЛР)

Эти изменения стали результатом снижения темпов конверсии лесов в некоторых странах и расширения площади лесов – в других.

И, похоже, что за последние десятилетие показатели годового изменения леса с 2010 по 2016 гг. отражают положительную тенденцию – снижение темпов убыли естественных лесов.

Таблица 51. Площадь лесопосадок отдельных стран мира (по данным ОЛР-2016, тыс. га) [18]

| Страна | Лесопосадки | |
|-----------|-------------|--------------------|
| | тыс. га | % от площади лесов |
| Китай | 78982 | 37,9 |
| США | 26364 | 8,5 |
| РФ | 19841 | 2,4 |
| Канада | 15784 | 4,5 |
| Швеция | 13737 | 48,9 |
| Индия | 12031 | 17,0 |
| Япония | 10270 | 41,1 |
| Польша | 8957 | 94,9 |
| Бразилия | 7736 | 1,6 |
| Финляндия | 6775 | 30,5 |

**Таблица 52. Страны с наибольшей площадью лесов
(по данным ГОЛР) * [18]**

| Страна | Площадь лесов, тыс. га | Доля площади лесов территории страны, % | Доля площади лесов мира, % |
|---|------------------------|---|----------------------------|
| Российская Федерация | 814931 | 47 | 20 |
| Бразилия | 493538 | 58 | 12 |
| Канада | 347069 | 35 | 9 |
| Канада | 347069 | 35 | 9 |
| США | 310095 | 32 | 8 |
| Китай | 208321 | 22 | 5 |
| Демократическая Республика Конго | 152578 | 65 | 4 |
| Австралия | 124751 | 16 | 3 |
| Индонезия | 91010 | 50 | 2 |
| Перу | 73973 | 58 | 2 |
| Индия | 70682 | 22 | 2 |
| Всего | 2686948 | - | - |
| <i>*Применяемая ФАО методология оценки отличается национальных подходов</i> | | | |

Лесные ресурсы – стратегическое конкурентное преимущество лесного комплекса России в мировой экономической системе, но при объеме запасов древесины в 84 млрд м³ – на Россию приходится лишь 6 % мирового объема лесозаготовки, 3 % мировой торговли лесоматериалами. Значительная часть запасов древесины в России расположена на удаленных, труднодоступных территориях, с неразвитой или отсутствующей инфраструктурой.

Лесные ресурсы России привязаны к понятию «лесной фонд». Основу учетных категорий лесного фонда составили ключевые структурные элементы хозяйствования и одновременно устройства лесных ландшафтов. Отбору именно таких элементов благоприятствовал значительный эмпирический опыт управления лесами, позволяющий адекватно предсказывать наиболее вероятные изменения состояния лесного фонда с течением времени, в зависимости от хозяйственных или природных воздействий на него. В настоящее время понятие «лесной фонд» объединяет земли, на которых произрастают или могут произрастать леса, управляемые с целью ведения лесного хозяйства.

Можно также сказать, что понятием лесной фонд объединена пространственная мозаика растительного покрова, внутренних вод, дорог, землепользований, поселений и т.п., исторически сложившаяся в России в результате человеческой деятельности и природных процессов в зоне произрастания лесов. Агрегирование учетных категорий лесного фонда в границах административно-географических и хозяйственных территорий обеспечивает возможность на единой предметной основе решать национальные краткосрочные и долгосрочные проекты использования природных, в том числе и лесных ресурсов России в зоне произрастания лесов. Категории учёта лесного фонда выстроены как система земельных угодий. Вся территорию лесного фонда подразделяют на лесные и нелесные земли. К лесным землям относят территории, покрытые на данный момент лесной растительностью или не покрытые ею, но предназначенные для её восстановления (вырубки, гари, погибшие древостои, редины, пустыри, прогалины, площади, занятые питомниками, не сомкнувшимися лесными культурами, и иные). К нелесным землям относят участки территории, предназначенные для нужд лесного хозяйства (земли, занятые просеками, дорогами, сельскохозяйственными угодьями, и другие земли), а также иные земли, расположенные в границах лесного фонда (земли, занятые болотами, каменистыми россыпями, и другие неудобные для использования земли).

9.2. Осуществление лесомелиоративных программ по борьбе с опустыниванием в Турции

Отметим, что каждый год на планете сокращается количество лесов, в среднем, на 5 миллионов гектаров. Кроме того, из-за этого снижается и качество почвы, что в свою очередь влияет на аграрное производство. Специалисты утверждают, что миру угрожает опустынивание и уже сегодня оно оказывает прямое влияние на полтора миллиарда человек.

В связи с этим, в Турции занимаются данной проблемой и поиском путей ее решения на всех уровнях, от общественных организаций до властей. Зеленое будущее – 2 миллиарда саженцев за 5 лет, к 2023 году планируется высадить 7 миллиардов саженцев деревьев — по числу жителей Земли.

В Турции 21 марта в честь Всемирного дня защиты лесов стартовала кампания *«Давайте вместе озеленим Турцию»*.

Торжественное мероприятие по случаю начала акции, состоявшегося в президентском дворце в Анкаре, открыл президент Турции Реджеп Тайип Эрдоган, сообщает Sabah. В рамках кампании населению по всей стране будут доставлены конверты с семенами и письмом президента с призывом высаживать деревья.

На фоне бурного строительства в республике и озабоченности по поводу глобального потепления Турция активизировала свои усилия по сохранению и посадке лесов. В период с 2007 по 2011 год было посажено более 4 млрд саженцев, а в прошлом году правительство высадило ещё 300 млн.

К 2023 году к столетию со дня основания Турецкой Республики Министерство лесного и водного хозяйства страны намерено увеличить общее количество посаженных деревьев до 7 млрд, что соответствует общей численности населения земного шара. Кроме того, Министерство инициировало проект по лесонасаждению с целью повысить доходы от продуктов лесного хозяйства, а именно производства фруктов и мёда, для сельских жителей. В настоящее время в Турции есть около 3500 таких лесных насаждений, которые удовлетворяют потребности близлежащих деревень (рис. 218).

По словам министра лесного и водного хозяйства Вейсея Эроглу, благодаря развитию лесного пчеловодства Турция занимает второе место в мире по производству мёда. В рамках проекта «5 тыс. лесов для 5 тыс. деревень» правительство стремится стимулировать развитие отдалённых сёл путём посадки лесов и фруктовых садов в районах. Поскольку лишь небольшая часть всего населения страны проживает в деревнях, расположенных вблизи лесов, проект также направлен и на сдерживание миграции из деревень в города, предоставляя дополнительные доходы сельским жителям посредством продажи таких культур, как грецкие орехи, миндаль, маслины, сосновые орехи, шиповник, плоды рожкового дерева и дикие груши.

В ходе выступления на церемонии по случаю начала кампании Эрдоган заявил, что Турция увеличила площадь лесных насаждений до 223 млн гектар. «Мы входим в число немногих стран мира, которые расширяют свои леса. Турция когда-то была страной, которую критиковали за катастрофические последствия урбанизации и разрушение зелёных насаждений. За последние пятнадцать лет мы изменили курс. Нас вдохновил опыт наших предков, старавшихся посадить деревья в любом месте, где они

строили, будь то мечеть или школа», — отметил президент. Он подчеркнул, что правительство посадило 242 тыс. деревьев в качестве символа и наследия Османской империи и призвал граждан присоединиться к кампании «ради будущих поколений, чтобы оставить им после себя зелёную Турцию с чистым воздухом».

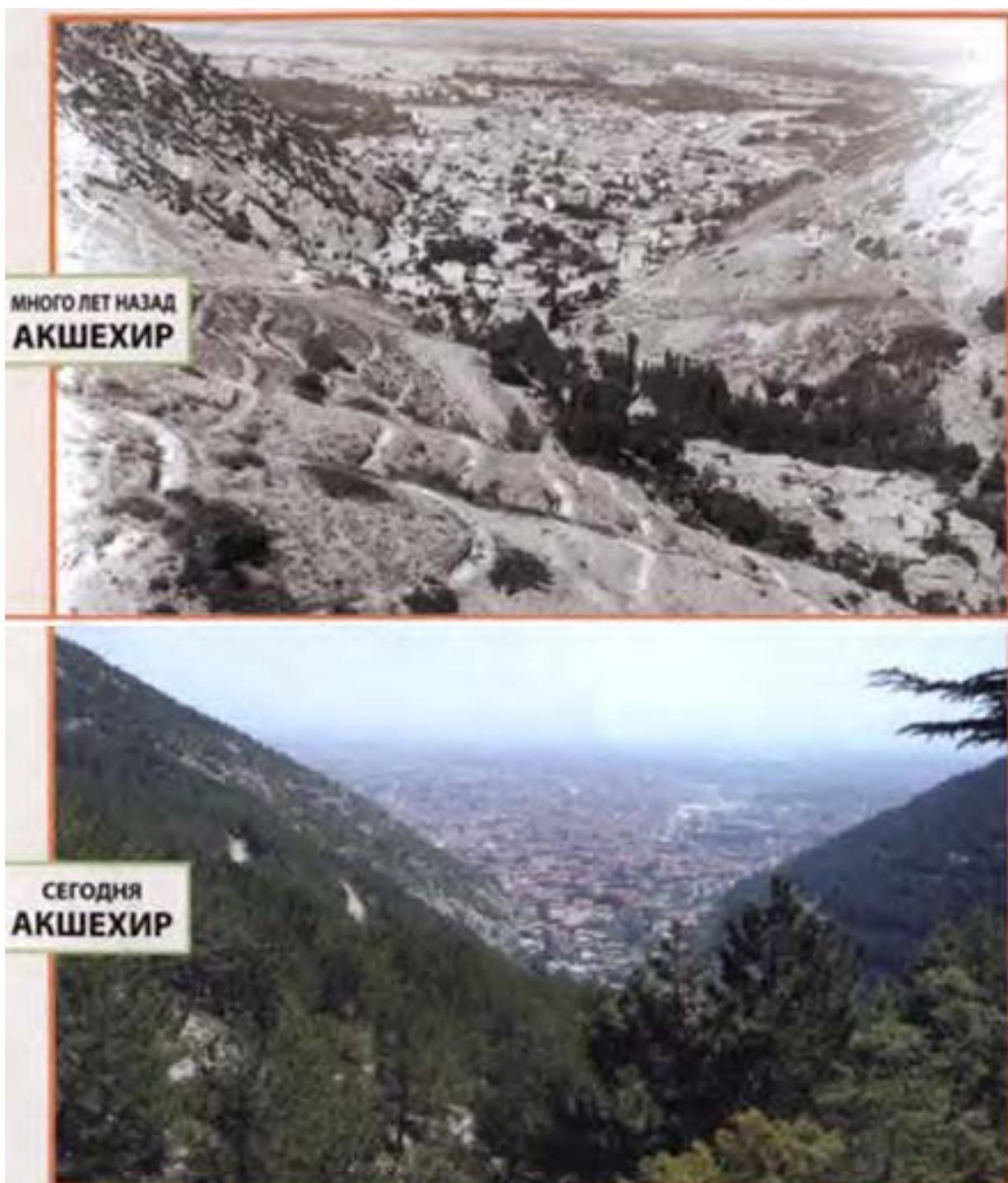


Рис. 218. Для более зеленой и пригодной для жизни планеты возьмемся за руки... (Турция)

Кроме того, во время церемонии премьер-министр Бинали Йылдырым сказал, что около 29 % территории Турции теперь покрыты лесами и в ближайшие пять лет они намерены увеличить этот показатель до 30 %.

Опустынивание в Турции. В связи с мировым месторасположением, геологическим строением, рельефными, климатическими условиями и подобными факторами, Турция является одним из наиболее уязвимых стран, подвергающихся изменению климатических условий и опустыниванию. 65 % от общей территории Турции состоит из аридных, полуаридных и засушливых регионов. Турция, особенно регион Анатолия, указана на мировой карте как риска опустынивания, как «чувствительная и высокочувствительная».

В то время, как средняя высота над уровнем моря в Европе составляет 330 м, то в Турции данная средняя отметка составляет 1132 м, при этом 62 % от общей площади Турции составляют крутые, очень крутые и скалистые формы местности. Кроме того, 46 % от общей площади имеют уклон более 40 %. Данные цифры являются показателями горного и скалистого рельефа Турции.

59% сельскохозяйственных земель, 64% пастбищ и 54% лесов страны подвержены эрозии. Ежегодно около 182 миллионов тонн земли смываются в море и озера. Хотя в Турции нет пустынь, но значительное количество земель подвержено риску опустынивания. Наиболее важным фактором опустынивания Турции является эрозия почвы. Наряду с эрозией почв, причиной тому являются также деградация природных ресурсов, безрасчетливый выпас, разбросанные населенные пункты, неправильное использование сельскохозяйственных земель, несоблюдение при применении сельскохозяйственных технологий, недостаток водных ресурсов, плохие методы орошения, чрезмерное употребление сельскохозяйственных удобрений и пестицидов, низкий материальный уровень сельских районов и бессознательное использование природных ресурсов (рис. 219).

С целью «Защиты земель страны, освоения природных ресурсов, борьбы с опустыниванием и эрозией почв, определения политики и стратегий, планирования и проектирования, создания условий для сотрудничества и координации соответствующих органов и организаций в целях взятия под контроль лавин, оползней и наводнений» при Министерстве

Лесного и водного Хозяйства Республики Турция в 2011 году было основано Генеральное Управление *по борьбе с опустыниванием и эрозией почвы*:

- Подготовлен Национальный Стратегический План по борьбе с опустыниванием (2013-2023).
- Подготовлен Национальный Стратегический План по управлению бассейнами (2013-2023).
- Национальной программой по борьбе с опустыниванием 2005 года пересматривается с учетом Национального Стратегического Плана по борьбе с опустыниванием, подготовленного в 2012 году.



Рис. 219. Решение программы посадочного материала и лесовосстановления в Турции

- Подготовлен Национальный План по борьбе с эрозией почв (2013-2017).
- Вступил в силу Закон под № 5403 от 03/07/2005 года «О сохранении почв и прав землепользования».
- Подготовлен Национальный План Лесного хозяйства, была принята и реализована Национальная Стратегия Лесного Хозяйства (2004-2023).
- Подготовлена и реализована Национальная Программа по борьбе с сельскохозяйственной засухой (2008-2012). Производится редактирование на период 2013-2017 годы.

- Подготовлена и реализована Национальная Программа действий и стратегий биологического разнообразия (редактирована в 2007 году).

- Подготовлена и реализована Национальная Программа действий изменений климатических условий (2011-2023).

- В 2006 году подготовлено Первое Национальное Извещение об изменении климатических условий. и в настоящее время ведется подготовка Второго Национального Извещения.

- В целях Развития Сельской Местности принят Национальный стратегический план (2010-2013) и «в целях разработки политики и способствованию развитию сельской местности» основана Организация по развитию сельского хозяйства и сельской местности.

В стране был принят мобилизационный план мероприятий по облесению, реабилитации, контролю эрозии почв и рекультивации земель общей площадью в **2300000 гектаров на 2008-2012 годы**. В то время, как площадь лесов во всем мире подвергается сокращению, Турция является одной из стран, которая увеличила площадь лесов, которая в 1973 году составляла 20,2 миллионов гектаров, к 2012 году возросла до 21,7 миллионов гектаров. **В рамках пятилетнего плана произведено следующее:**

- **210169 гектаров лесовосстановления и нового облесения;**
- **облесение 315889 гектаров в целях защиты почвы;**
- **облесение 49385 гектаров в специальных целях;**
- **восстановлено 1750829 гектаров деградированных лесов;**
- **рекультивация 37880 гектаров лугов и пастбищ.**

Наряду с такими действиями, как облесение, реабилитация, контроль эрозии почв и рекультивация лугов и пастбищ, в плане мероприятий проведены посадка деревьев на территориях школ, больниц, здравоохранительных организаций, местах поклонения, кладбищах и вдоль автомобильных дорог:

- 8135 км автодорог;
- 2262 км сельских дорог;
- 27000 саженцев в пришкольных участках;
- 1095 саженцев на участках больниц и медицинских пунктов;
- 9826 саженцев в местах поклонения и кладбищах (рис. 220).



Рис. 220. Работы по контролю эрозионных процессов в Кастамону Турции

По настоящее время ведутся мероприятия по посадке деревьев на территориях школьных участков в рамках проекта *"Школа источник жизни"*.

Путем посадки деревьев вокруг городов, они опоясываются в зеленую зону. В результате миграции населения из сел в города, наряду с увеличением численности городского населения, возросла потребность в общественных местах для отдыха населения. В связи с этим проводятся мероприятия по созданию зеленых поясов вокруг городов и городских лесных участков.

Памятные леса. В течение проведения мероприятий была предоставлена поддержка со всех слоев общества, в связи с чем в их честь были посажены деревья и возведены памятные леса. В рамках данного проекта со стороны банков, организаций, юридических и физических лиц была предоставлена материальная помощь в размере *20,6 миллионов турецких лир (11,5 миллионов долларов США)*, благодаря чему сажено *15.2 миллиона саженцев на территории площадью в 79288 гектаров.*

Воплощение в жизнь плана мероприятий способствовало предоставлению услуг по занятости населения, проживающих в сельской местности. Благодаря работам по производству семян и саженцев, облесению, рекультивации, контролю эрозии почв, проводимым в рамках плана мероприятий, ежегодно около *300000 гражданам* были предоставлены рабочие места сроком на 6 месяцев.

Поддержка саженцами. Путем кампаний, проводимых в рамках плана мероприятий, населению в течении пяти лет было

бесплатно роздано 109 миллионов саженцев. Была увеличена разнообразность семян и саженцев, применяемых в лесопосадочных работах.

9.3. Лесной фонд Российской Федерации по целевому назначению

Лес – сложное образование природы, явление биологическое и физико- географическое, составная часть географического ландшафта. Лесной фонд РФ образуют леса Российской Федерации вместе с землями лесного фонда, не покрытыми лесной растительностью (ст. 7 Лесного кодекса РФ). Это целостная совокупность лесных древесных растений, почвы, животных, микроорганизмов и других природных компонентов, находящихся во взаимосвязи между собой и с внешней средой. В отличие от других категорий земель, практически все земли лесного фонда находятся в собственности государства, подтверждающей глобальное климаторегулирующее значение лесов. Граждане имеют право свободно и бесплатно пребывать на землях лесного фонда, собирать для собственных нужд грибы, ягоды и другие плоды, охотиться, собирать лекарственные растения. Но эти действия контролируются государством и, в необходимых случаях, подлежат ограничению (табл. 53).

Из общей площади суши России в 1,7 млрд га около 94 % (1,6 млрд га) покрыто древесной и кустарниковой растительностью, поэтому леса являются наиболее представительным типом растительного покрова России. Выделенные земли государственного лесного фонда занимают 69 % от общей площади земель с внутренними водоёмами. Леса играют важную роль в жизни страны. Они остаются одним из наиболее интенсивно эксплуатируемых природных ресурсов в стране и одновременно имеют экологическое значение. Они – наиболее распространенная среда обитания животного мира России, имеют водо- и почвоохранное значение. Российские леса имеют и глобальную экологическую ценность, выполняя климаторегулирующую функцию. Они не только являются важнейшим фактором формирования погоды на планете, но и остаются уникальным естественным поглотителем парниковых газов, вызывающих парниковый эффект и потепление климата.

**Таблица 53. Площадь земель фонда лесного фонда, на которых
расположены леса (по состоянию на конец 2016 г.,
по данным Рослесхоза, тыс. га)**

| Федеральный округ | Всего | Площадь резервных лесов | Площадь защитных лесов, в том числе | | | | |
|----------------------|-----------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| | | | всего | расположенные на ООПТ | расположенные в водоохраных зонах | выполняющие функции защиты всего | ценные леса всего |
| Российская Федерация | 1146697,3 | 268398,8 | 2813000,9 | 543,8 | 15701,2 | 21857,8 | 243198,1 |
| Дальневосточный | 496589,4 | 185576,4 | 92802,3 | 66,9 | 1,00 | 2805,9 | 89928,5 |
| Приволжский | 39291,1 | 0,0 | 11727,4 | 86,9 | 1129,5 | 3119,8 | 7391,2 |
| Северо-Западный | 112728,6 | 120 | 00,0 | 40664,1 | 5485,4 | 3233,4 | 31825,0 |
| Северо-Кавказский | 1857,0 | 0,00 | 1718,5 | 0,0 | 90,4 | 199,2 | 1428,9 |
| Сибирь | 358466,0 | 82822,4 | 98,398,7 | 233,0 | 8403,4 | 3692,7 | 86069,6 |
| Уральский | 112102,3 | 0,0 | 23358,1 | 0,3 | 358,3 | 3415,7 | 19583,8 |
| Центральные | 22870,0 | 0,0 | 98788,5 | 36,4 | 189,9 | 4765,2 | 4887,0 |
| Южный | 2792 | 0,0 | 2753,3 | 0,0 | 43,3 | 625,9 | 2084,1 |

Общая площадь территории лесного фонда России является сравнительно постоянной величиной – около 1,18 млрд га с небольшими ежегодными отклонениями от этой величины, которые определяются ежегодными результатами Государственного лесного реестра (ГЛР) по состоянию на 1 января каждого года. Основной причиной изменений является непрерывный процесс передачи земель лесного фонда от органов управления лесами к различным временным пользователям и обратно (для нужд сельского хозяйства, строительства, дорог, линейных сооружений, газо-, нефте- и геологоразведки и т.д.).

Общая площадь земель, управляемых с целью ведения лесного хозяйства (государственный лесной фонд) и лесов, не входящих в лесной фонд, в Российской Федерации определена в Государственном лесном реестре РФ в размере 1183,4 млн га, в т.ч.: площадь земель лесного фонда – 1146697,3 га. На землях лесного фонда площадь резервных лесов (расположенных только в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах) составила 268398, 80 тыс. га, площадь защитных лесов – 28100,90 тыс. га, в т.ч.: площадь лесов на особо охраняемых природных территориях – 543,80 тыс. га, площадь лесов в водоохранных зонах – 15 701,80 тыс. га и площадь лесов, выполняющих функции защиты природных и иных объектов – 21857,80 тыс. га, ценные леса (всего) – 243198,10 тыс. га (рис. 221).



Рис. 221. Лесистость территории субъектов Российской Федерации (по данным ВНИИЛМ, 2016), %

Всего площадь земель лесного фонда составляет около 69 % от площади всех земель России (вместе с внутренними водами), при этом 78,5 % сомкнутых лесов России располагаются в ее Азиатской части и 21,5 % в Европейско-Уральской. Сомкнутые леса России дают 45 % лесистости, а по Европейско-Уральской части России – 39 % лесистости ее территории (табл. 54, 55).

Таблица 54. Площадь лесовосстановления в разрезе федеральных округов на землях лесного фонда (по данным Рослесхоза)

| Федеральный округ | Площадь, га | |
|----------------------------|-----------------|-----------------|
| | 2015 г. | 2016 г. |
| Всего по Рослесхозу | 802807,9 | 842674,6 |
| Центральный | 72365,0 | 76700,0 |
| Северо-Западный | 195606,2 | 202779,7 |
| Южный | 3114,6 | 1336,3 |
| Северо-Кавказский | 1363,2 | 1270,7 |
| Приволжский | 109381,2 | 114392,4 |
| Уральский | 52958,9 | 53272,7 |
| Сибирский | 257560,4 | 278808,6 |
| Дальневосточный | 110413,4 | 112314,2 |

Таблица 55. Площадь лесовосстановления в 2016 г. (по данным Росстата)

| Субъект РФ | га |
|--|---------------|
| Иркутская область | 122921 |
| Архангельская область | 63526 |
| Хабаровский край | 60322 |
| Красноярский край | 53140 |
| Вологодская область | 51998 |
| Республика Коми | 35157 |
| Кировская область | 35013 |
| Пермский край | 29374 |
| Томская область | 28188 |
| Амурская область | 27682 |
| Республика Бурятия | 26082 |
| Тюменская область | 23582 |
| Свердловская область | 22607 |
| Республика Карелия | 17187 |
| Ленинградская область | 17125 |
| Итого по приведенным субъектам РФ | 613904 |

Таким образом, лесной фонд России образует все леса, за исключением лесов, расположенных на землях обороны и землях

населенных пунктов, а также земли лесного фонда, не покрытые лесной растительностью (лесные земли и нелесные земли). Лесной фонд и расположенные на землях обороны леса находятся в федеральной собственности (ст. 19 Лесного кодекса РФ). В ведении Рослесхоза находятся 1113,4 млн га лесного фонда или 94,2 % площади всех лесов, с запасом древесины 74,6 млрд м³ из 82,1 млрд м³ общего запаса древесины на территории России.

Почти 90 % площади лесов России относится к бореальной климатической зоне. Основные особенности бореальных лесов заключаются в следующем: 1) в относительно быстром естественном восстановлении (3-7 лет) после рубок и пожаров; 2) в значительном накоплении запасов углерода в мертвом органическом веществе как в надземном (детрите), так и в почве; 3) в наступлении климакса (баланса прихода и расхода фитомассы и газообмена) в возрасте 300-600 лет в зависимости от свойств древесных пород и условий произрастания. Эти особенности бореальных лесов, значительно влияющие на накопление углерода, сначала не учитывались при составлении глобальных климатических моделей. В результате первые глобальные оценки поглощения CO₂ растительностью суши были существенно занижены (рис. 221).



Рис. 221. Климатическая зональность лесов

С 1956 г. на территории России отмечается положительная динамика площади лесопокрытых земель. Площадь лесов увеличилась за проведения лесочучетных работ на 20 %. Увеличение площадей происходит в результате естественного и искусственного восстановления лесов.

Лесной фонд России, в настоящее время составляет 771 млн га, покрытой лесом площади с запасом древесины 80,7 млрд кубометров. На долю России приходится 22,1 % лесопокрытой площади мира, 25 % мировых запасов древесины и более половины запасов хвойной древесины. Леса России покрывают 69 % всей территории страны, из которых на долю Сибири приходится 435,8 млн га лесного фонда или 39%. Запасы спелых и перестойных лесов Западной и Восточной Сибири составляет 21,5 млрд кубометров, из них хвойных – 17,4 млрд кубометров.

Под землями лесного фонда понимают, как лесные, так и нелесные земли. Лесные земли – земли, покрытые лесной растительностью и не покрытые ею, но предназначенные для ее восстановления (вырубки, гари, пустыри, прогалины и т. п.). Лесные земли составляют 75 % от общей площади земель лесного фонда. ***Нелесные земли*** – земли, предназначенные для нужд лесного хозяйства (дороги, просеки, сельскохозяйственные угодья), а также иные земли в границах лесного фонда (болота, неудобицы и др.). ***В состав лесного фонда не входят леса, расположенные на землях обороны и на землях городских поселений (городские леса).***

Лесистость территории Российской Федерации, т.е. отношение покрытой лесной растительностью площади к общей площади страны, не изменилась и составляет 46,5 %. По территории страны леса распространены неравномерно, в зависимости от климатических и антропогенных факторов. Наиболее высок уровень лесистости в Иркутской области (83,0 %), Приморском крае (77,3 %), Костромской (74,3 %) области, Республике Коми (72,8 %). Низкая лесистость отмечается в Республике Калмыкия (0,2 %), в Ставропольском крае (1,6 %), Астраханской (1,8 %) и Ростовской (2,4 %) областях. В Ненецком автономном округе низкая лесистость (1,1 %) обусловлена суровым климатом и широким распространением оленьих пастбищ, заросших древесно-кустарниковой растительностью и не вошедших в земли лесного фонда (табл. 56).

Таблица 56. Площадь земель лесного фонда, на которых расположены леса, покрытые лесной растительностью по землям лесного фонда (по данным Рослесхоза)

| Субъект РФ | Тыс. га |
|--|-----------------|
| Республика Саха (Якутия) | 155968,6 |
| Красноярский край | 104970,9 |
| Иркутская область | 62496,6 |
| Хабаровский край | 50952,9 |
| Республика Коми | 28691,6 |
| Забайкальский край | 28276,4 |
| Ханты-Мансийский АО | 28062,9 |
| Амурская область | 22830,6 |
| Архангельская область | 21699,0 |
| Республика Бурятия | 20493,6 |
| Томская область | 19288,8 |
| Камчатский край | 18963,2 |
| Магаданская область | 16729,9 |
| Ямало-Ненецкий АО | 15534,3 |
| Свердловская область | 12678,3 |
| Итого по приведенным субъектам РФ | 607637,6 |

Лесной кодекс выделяет также понятие древесно-кустарниковой растительности. Она не включается в состав лесного фонда и лесов, не входящих в лесной фонд. Древесно-кустарниковая растительность представляет собой деревья и группы деревьев и кустарников, расположенные на:

- землях сельскохозяйственного назначения, в том числе предоставленных для садоводства и личного подсобного хозяйства;
- землях транспорта (на полосах отводов железнодорожных магистралей и автомобильных дорог);
- землях населенных пунктов (поселений), в том числе предоставленных для дачного, жилищного и иного строительства (за исключением городских лесов);
- землях водного фонда (на полосах отвода каналов);
- землях иных категорий.

Леса, входящие в состав лесного фонда и не входящие в него, а также древесно-кустарниковая растительность имеют различный правовой режим. *В целях сохранения и рационального использования лесных богатств страны и дифференцированного ведения лесного хозяйства лесной фонд РФ разделяют на три группы:*

I группа – водоохранные, почвозащитные, заповедные и иные леса, в которых вырубка леса запрещена (лесополосы, заповедники, лесопарки, курортные леса и т.п.);

II группа – многоцелевые леса в малонаселённых зонах с ограниченной эксплуатацией лесных массивов;

III группа – эксплуатируемые леса в многолесных зонах, в которых в основном производится рубка леса и воспроизводится большая часть лесонасаждений.

Наиболее строгий режим использования и охраны установлен для лесов первой группы, менее строгий – для лесов третьей группы. В целом по России *леса первой группы* занимают около 19 % от общей площади всех лесов, в таежной зоне Европейской России – около 24 %. ***Леса первой группы по категории защитности подразделяют на:***

1) запретные полосы лесов по берегам рек, озёр, водохранилищ и других водных объектов;

2) запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб;

3) защитные полосы лесов вдоль железнодорожных магистралей, автомобильных дорог федерального, республиканского и областного значения;

4) леса зелёных зон поселений и хозяйственных объектов;

5) леса национальных парков и др.,

Каждая из этих категорий имеет свой режим использования и охраны.

Леса и Земельный лесной фонд находятся в ведении органов управления лесным хозяйством. Федеральный орган лесного хозяйства – *Рослесхоз*, осуществляющий свою деятельность на основе положения, утвержденного постановлением Правительства РФ 25 декабря 1992 г.

Леса первой группы занимают 21,7 %, второй – 7,6, третьей – 7,0 % от общей площади лесов России. Распределение запасов лесного фонда по группам в пределах России неравномерно. В Европейской части, на долю которой приходится 18 % площади лесного фонда страны, размещается 29 % лесов первой и 65 % второй групп. Основная часть лесов Сибири и Дальнего Востока (75-85 %) отнесена к третьей группе и не соответствует природоохранному значению лесов экологически очень ранимых регионов, половина территорий которых расположена в зоне вечной

мерзлоты и представлена горными экосистемами. Особенно ценными по породному составу являются хвойные и твердолиственные леса. Они формируют самые долговечные и устойчивые экосистемы, оказывающие большое регулирующее влияние на ход природных процессов, в том числе на поглощение углерода и регулирование водного баланса в биосфере. На долю хвойных лесов приходится 7,19 % покрытой лесом площади. Средний возраст хвойных лесов России – 100 лет твердолиственных – 9,9 лет мягколиственных.

Состояние лесов оценивается по-разному. С одной стороны, есть данные о сокращении лесопокрытых площадей в результате интенсивной лесозаготовительной деятельности. С другой – вследствие общего снижения экономической активности в лесозаготовительной промышленности наблюдаются интенсивное зарастание земель лесом и общее увеличение объемов древесины. Экологическое состояние земель лесного фонда многолесных регионов Сибири, Севера, удаленных от источников загрязнения объектов промышленности, дорог, поселений, оценивается как относительно благополучное (табл. 57).

Таблица 57. Площадь зеленых насаждений в городской черте в среднем на одного жителя (по данным Росстата)

| Субъект РФ | М ² |
|--------------------------|----------------|
| Магаданская область | 1999 |
| Ханты-Мансийский АО | 1374 |
| г. Севастополь | 935 |
| Тюменская область | 859 |
| Республика Алтай | 810 |
| Камчатский край | 810 |
| Амурская область | 699 |
| Ямало-Ненецкий АО | 583 |
| Приморский край | 482 |
| Пермский край | 450 |
| Республика Саха (Якутия) | 446 |
| Республика Коми | 436 |
| Хабаровский край | 416 |
| Кемеровская область | 413 |
| Иркутская область | 407 |

Состояние земель ухудшается в местах ведения интенсивных лесозаготовительных работ, в основном, в районах Европейской части России, где наблюдаются процессы истощения земель, эрозии

и другие формы деградации. Для земель лесного фонда, расположенных вблизи поселений, дорог, объектов промышленности и иной хозяйственной деятельности, характерны явления захламления твердыми отходами, загрязнения выбросами со стационарных и мобильных источников. Лесной фонд рассматривают в качестве сложного неразделимого единства, состоящего из древесно-кустарниковой растительности или лесов, а также земель лесного фонда. Землями лесного фонда признаются земли, покрытые лесом, а также не покрытые лесом, но предназначенные для нужд лесного хозяйства (рис. 222).

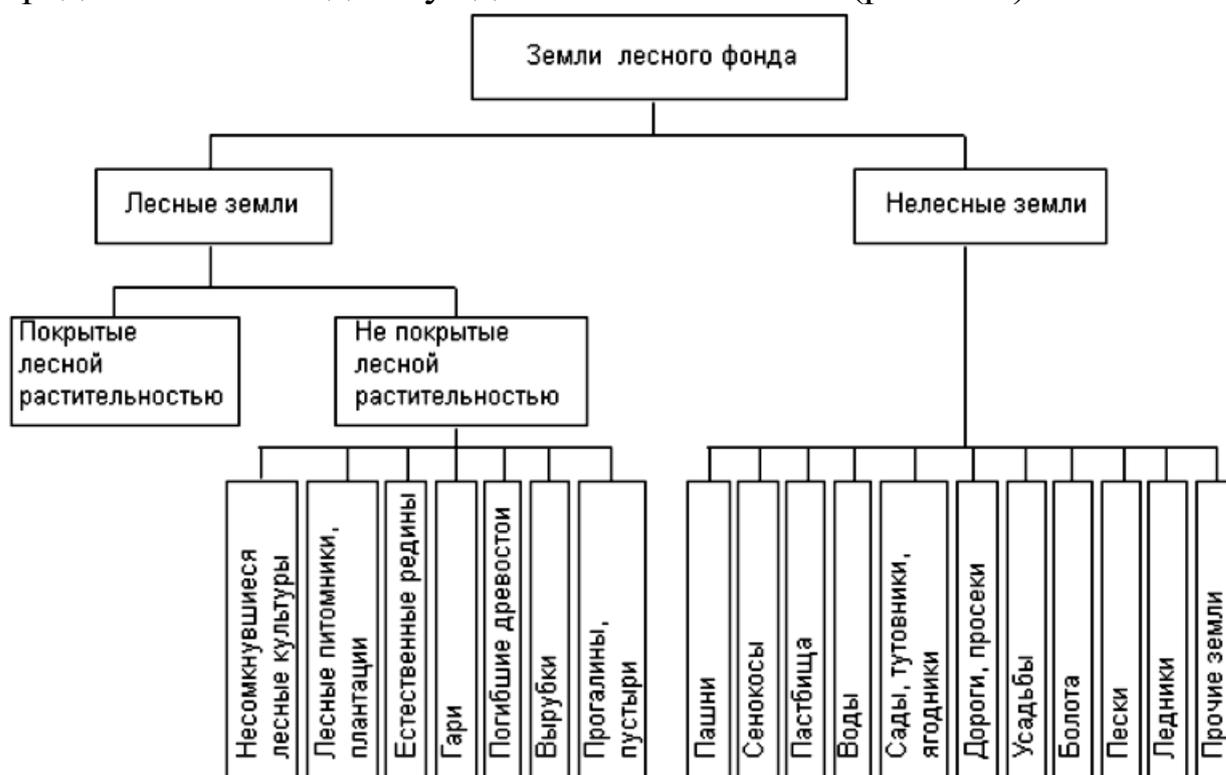


Рис. 222. Распределение земель лесного фонда

Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов в Российской Федерации осуществляются в соответствии с **целевым назначением земель**, на которых эти леса расположены. Леса, расположенные на землях лесного фонда, по целевому назначению подразделяются на защитные (24,3 %), эксплуатационные (52,2 %) и резервные (23,5 %) (рис. 223)

К эксплуатационным лесам относятся леса, предназначенные для освоения в целях обеспечения устойчивого, максимально эффективного получения высококачественной древесины и других лесных ресурсов, продуктов их переработки с обеспечением сохранения полезных функций лесов. Проектирование

эксплуатационных лесов в пределах лесничества, лесопарка осуществляется после проектирования защитных и резервных лесов.

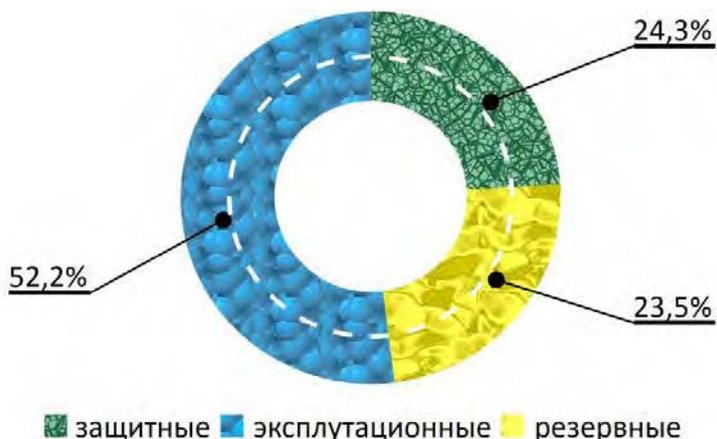


Рис. 223. Распределение площади земель лесного фонда по целевому назначению (в % по данным Рослесхоза)

К защитным лесам относятся леса, которые подлежат освоению в целях, предусмотренных

частью 4 ст. 12 Лесного кодекса РФ, сохранения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов с одновременным использованием лесов при условии, если это использование совместимо с целевым назначением защитных лесов и выполняемыми ими полезными функциями.

К резервным лесам относятся леса, в которых в течение предстоящих двадцати лет не планируется осуществлять заготовку древесины. В резервных лесах насчитывается до 20 % общего количества запасов спелой и перестойной древесины со средним запасом 88 м³ /га. Основная их часть расположена в северной части ареала лесной растительности в зоне вечной мерзлоты. Они труднодоступны, поэтому бесперспективны для промышленной заготовки древесины в ближайшие 20-30 лет. Главное назначение этих лесов – экологическое, а также поглощение атмосферного углерода, его накопление и сохранение в лесных экосистемах.

К землям лесного фонда (96,9 % всех земель, на которых расположены леса) относятся лесные земли (земли, покрытые лесной растительностью и не покрытые лесной растительностью, но предназначенные для её восстановления, – вырубки, гари, редины, прогалины и другие) и предназначенные для ведения лесного хозяйства нелесные земли (просеки, дороги, болота и другие). **Лесные земли занимают 75,4 %, нелесные земли – 24,6% общей площади лесов.** В пределах лесных земель, покрытые лесной растительностью составляют 89,1 %, не покрытые лесной растительностью – 10,9 %.

В целом наблюдается положительная динамика общей площади лесов России. С 1956 г. площадь лесопокрытых земель увеличилась на 20 % и на конец 2016 г. составила 794,5 млн га (рис. 221). Увеличение площади происходит в основном за счет заросших мягколиственными породами (ива, ольха серая, береза) участков земель, ранее находившихся в запасе и во владении сельскохозяйственных организаций (рис. 224)



Рис. 224. Динамика лесных и покрытых лесной растительностью земель лесного фонда, млн га

Общее увеличение площади лесопокрытых земель связано также с сокращением площадей не возобновившихся гарей и вырубок. С 1988 г. общая площадь гарей сократилась на 5 млн га, а вырубок – на 3 млн га. В целом площадь не покрытых лесной растительностью земель уменьшилась с 1956 г. на 40 млн га. Возможно, это связано с глобальным потеплением климата, так как в бореальной зоне период естественного восстановления леса сократился на 1-2 года, увеличилась продолжительность вегетационного периода на 10-15 суток, граница леса заметно продвинулась на север. По экспертным оценкам, граница распространения лесов могла продвинуться на север на 50-100 км, особенно по берегам и долинам рек.

Сокращение площади не покрытых лесной растительностью земель обеспечивалось не только естественным путем, но и в результате соответствующих мер содействия естественному возобновлению, а также за счет создания лесных культур путем посадки хозяйственно ценных древесных пород.

Основными лесобразующими породами России являются лиственница, сосна, ель, кедр, дуб, бук, береза, осина. Они занимают около 90 % земель, покрытых лесной растительностью, в том числе лесобразующие породы хвойной группы – 68,2 %, твердолиственной – 2,4 %, мягколиственной – 19,6 % (рис. 225, табл. 58, 59).



Рис. 225. Основные древесные породы в составе лесов России

Таблица 58. Динамика изменения площади лесов лесного фонда по преобладающим лесным породам, тыс. га

| Преобладающая порода | На 01.01.2013 | На 01.01.2014 | На 01.01.2015 | На 01.01.2016 | На 01.01.2017 |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Твердолиственные | 18157,2 | 18165,5 | 18222,1 | 18237,3 | 18252,6 |
| Мягколиственные | 130646,1 | 131072,8 | 151221,5 | 151531,5 | 151696,2 |
| Хвойные | 526208,1 | 525700,7 | 524969,0 | 524693,1 | 524440,3 |

Таблица 59. Разнообразие основных лесобразующих пород на землях лесного фонда (по данным ГЛР на 01.01.2016)

| Порода | Тысяч гектаров | Порода | Тысяч гектаров |
|-----------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
| Сосна | 120182,0 | Каштан | 21,0 |
| Ель | 77855,8 | Орех грецкий | 10,1 |
| Пихта | 14251,6 | Орех маньчжурский | 6,8 |
| Листовенница | 275314,8 | Рябина | 0,1 |
| Кедр сибирский | 38845,4 | Самшит | 0,7 |
| Можжевельник древовидный | 2,2 | Слива (альча) | 0,7 |
| Итого хвойных | 526451,8 | Фисташка | 0,1 |
| Дуб высокоствольный | 3696,6 | Черемуха | 8,1 |
| Дуб низкоствольный | 3206,9 | Шелковица | 0,4 |
| Бук | 685,4 | Яблоня | 5,0 |
| Граб | 273,8 | Другие древесные породы | 669,7 |
| Ясень | 661,9 | Итого лиственных | 151710,6 |
| Клен | 340,8 | Бамбук (саза) | 1,7 |
| Вяз и другие ильмовые | 383,7 | Березы кустарниковые | 27727,1 |
| Береза каменная | 8875,8 | Бересклет | 0,2 |
| Саксаул | 0,7 | Боярышник | 2,9 |
| Акация белая | 58,2 | Гребенщик | 7,5 |
| Береза | 117466,6 | Дерен | 0,2 |
| Осина | 24031,1 | Джужгун (кандым) | 4,9 |
| Ольха серая | 2577,8 | Ивы кустарниковые | 4981,3 |
| Ольха черная | 956,6 | Кедровый стланик | 38575,2 |
| Липа | 3352,4 | Лещина | 10,6 |
| Тополь | 964,2 | Лох | 7,4 |
| Ивы древовидные | 1597,4 | Можжевельник | 0,8 |
| Абрикос | 1,9 | Облепиха | 5,7 |
| Бархат амурский | 1,1 | Рододендрон | 0,4 |
| Граб восточный | 4,7 | Смородина | 3,4 |
| Гледичия | 5,4 | Другие кустарники | 4363,7 |
| Груша | 28,3 | Итого кустарников | 75693,0 |
| Дзельква | 0,4 | Всего | 772039,2 |

Прочие древесные породы (груша, каштан, орех грецкий, орех маньчжурский и др.) составляют менее 1 % земель, кустарники (кедровый стланик, ива, береза кустарниковая и др.) – 9,7 %. Древостоями лиственницы занято 35,7 %, сосны – 15,5 %, ели – 10,1 %, березы – 15,3 % общей площади лесопокрытых. Площади,

занятые насаждениями основных лесообразующих пород, остаются достаточно стабильными на протяжении последних десятилетий.

Некоторое уменьшение площади ельников связано с рубкой и пожарами в еловых насаждениях, замедленным темпом искусственного и естественного восстановления этой породы. Возрастание площади мягколиственных древостоев объясняется в определенной степени закономерным ходом смены хвойных пород на лиственные (сукцессии) на вырубках и гарях, а также низким уровнем использования расчетной лесосеки, в связи с низким спросом на древесину этих пород. Однако основная причина сокращения площадей хвойных древостоев и замены их на менее ценные лиственные – неэффективное ведение лесного хозяйства, ориентирующегося на экстенсивное освоение лесных ресурсов и недостаток объемов ухода за лесами. Площадь твердолиственных древесных пород остается постоянной благодаря выделенным категориям защитности.

В лесах России произрастает около 100 видов диких плодовых, ягодных и орехоплодных растений, почти 200 видов съедобных, имеющих большую ценность как лекарственное и техническое сырье. Широко известны целебные свойства облепихи, черемухи, лимонника, малины, шиповника, золотого корня, зверобоя, смородины и многих других полезных растений. С давних пор люди используют дикорастущие растения, как пищу и лекарство. Лекарственные растения содержат алкалоиды, гликозиды, сапонины, витамины, фитонциды, эфирные и жирные масла и другие биологически активные вещества. Лечение растениями можно считать комплексной терапией: одновременно с борьбой против основного заболевания оно улучшает обмен веществ, стимулирует защитные свойства организма.

Лесные ресурсы Западной Сибири составляют значительную (12 %) часть лесного фонда России. Общая лесопокрытая территория здесь достигает около 81 млн га, а запас древесины – 9,8 млрд м³ (третье место в стране после Дальнего Востока и Восточной Сибири). Почти 80 % запасов древесины находится в залесенных Тюменской и Томской областях. Качество западносибирской древесины в основном низкое, так как большая часть лесов произрастает на заболоченных землях. Площадь лесного фонда в Новосибирской области составляет около 4,2 млн га или 27 % от всей территории. На сельскохозяйственные угодья лесного

фонда приходится 127,1 тыс. га, основная часть из них кормовые угодья – 117,7 тыс. га, которые располагаются среди леса мелкими контурами, 67,7 % из них – сенокосы.

Лесные площади занимают 2742,2 тыс. га (59,6 %), 1690,5 тыс. га – болота (35,8 %). 68,8 % земель лесного фонда области распространено на севере Новосибирской области: в Колыванском, Кыштовском, Северном, и Убинском районах. В южных же районах земли лесного фонда занимают незначительные площади. В Купинском, Краснозерском, Карасукском, и Баганском районах – 70,2 тыс. га (1,5 %) от общей площади земель данной категории. Часть лесных земель – 1785,1 тыс. га (65,0 %) находится в категории земель сельскохозяйственного назначения и передана сельскохозяйственным предприятиям в постоянное (бессрочное) пользование (рис. 226).



Рис. 226. Место России по запасу древесины в мире (по данным ГОЛР), млрд м³

Лесные экосистемы являются основным компонентом природной среды.оборот лесного фонда не допускается. Купля-продажа, залог и совершение других сделок, которые влекут или могут повлечь отчуждение участков лесного фонда, а также участков лесов, не входящих в лесной фонд, не допускаются. Древесно-кустарниковая растительность может переходить от одного лица к другому в порядке, предусмотренном гражданским законодательством и земельным законодательством Российской Федерации.

Как предусмотрено ст. 5 Лесного кодекса РФ, отношения в области использования и охраны земель лесного фонда регулируются лесным и земельным законодательством Российской Федерации.

9.4. Лесам Подмосковья быть!

1 августа 2013 года на заседании Правительства Московской области принята государственная программа Московской области «Экология и окружающая среда Подмосковья». Данная программа включает в себя пять подпрограмм: «Охрана окружающей среды», «Развитие водохозяйственного комплекса Московской области», «Радиационная безопасность Московской области», «Развитие лесного хозяйства в Московской области» и «Обеспечивающая подпрограмма Министерства экологии и природопользования Московской области и Комитета лесного хозяйства Московской области».

Всего на подпрограмму «Развитие лесного хозяйства в Московской области» с 2014 по 2018 года будет выделено 9209360 тысяч рублей, на «Обеспечивающую подпрограмму Министерства экологии и природопользования Московской области и Комитета лесного хозяйства Московской области» – 6712160 тысяч рублей. Главная цель программы заключается в обеспечении устойчивой тенденции к улучшению экологической ситуации в регионе. Особое внимание будет уделяться районам с наиболее высокими уровнями загрязнения воздуха, водных объектов и лесных массивов. Основной акцент в областной экологической программе сделан на сохранение особо охраняемых природных территорий регионального значения, улучшение санитарного состояния лесов и на создание эффективной системы государственного управления лесами Московской области (рис. 227).

Состояние окружающей среды – одна из наиболее острых социально-экономических проблем, прямо или косвенно затрагивающих интересы каждого человека, тем более, в таком наиболее урбанизированном регионе страны, как Московская область, где на экологию свое мощное влияние оказывает крупнейший город России – Москва.



Рис. 227. Структура лесоправления Московской области

Города и районы Московской области, примыкающие к МКАД, помимо собственных, достаточно мощных источников влияния на окружающую среду, постоянно испытывают еще большее негативное воздействие от Москвы. Именно здесь оседает большая часть выбросов в атмосферу от столичных предприятий, здесь размещаются полигоны по захоронению бытовых отходов, сюда стекают сточные воды из московской канализации. В этих районах добывается песок, глина, доломиты и другие строительные материалы для нового жилищного и дорожного строительства. Высокая концентрация населения, промышленного потенциала, транспортных узлов и магистралей, научных и других организаций, а также уровень технологий систем жизнеобеспечения - главная причина складывающейся экологической ситуации, требующей постоянного внимания и решения вопросов по сохранению лесов Подмоскovie (рис. 228).

Перед лесным хозяйством Московской области стоит множество важнейших задач, которые требуют соответствующего финансирования. Плотность граждан на один гектар леса превышает средний показатель по России в 62 раза, что свидетельствует об огромной рекреационной нагрузке на леса Подмоскovie.



Рис. 228. Санитарно-оздоровительные мероприятия в лесах Московской области

В Подмоскowie, практически во всех муниципальных образованиях, еще сохраняются поистине бесценные уголки природы. С точки зрения качества окружающей среды Московская область не только не худший регион России, а по многим показателям достаточно благополучный, где еще на столь урбанизированной и промышленно развитой территории удастся поддерживать лесистость на уровне более 40 %.

Леса на землях лесного фонда Московской области занимают 1,942 млн га или 44,3 % ее территории. В последние годы средообразующие функции лесов существенно снизились в результате ухудшения их санитарного состояния. Неудовлетворительное санитарное состояние лесов региона является следствием неблагоприятных климатических и антропогенных воздействий, повышения рекреационной нагрузки, запрещения рубок в спелых и перестойных насаждениях, способствующего увеличению площади лесных насаждений с низкой экологической устойчивостью и коммерческой ценностью (рис. 229).



Рис. 229. Подпрограмма воспроизводства лесов Московской области

Для осуществления лесохозяйственной деятельности в прошлом году созданы подведомственные Комитету лесного хозяйства Московской области учреждения: ГКУ МО «Мособллес», обеспечивающее реализацию государственных функций, и ГАУ МО «Центрлесхоз», выполняющего лесохозяйственные мероприятия. Разработанная Комитетом лесного хозяйства Московской области программа развития лесного хозяйства состоит двух подпрограмм: «Развитие лесного хозяйства МО на 2014-2018 гг.» и «Обеспечение деятельности Комитета и подведомственных организаций на 2014-2018 гг.».

Масштаб поражения лесов короедом-типографом катастрофичен – 60 тыс. га. Леса требуют комплексных мер по борьбе с ним в течение ближайших пяти лет. Также из лесов вывозятся тонны мусора в ходе регулярных субботников, организуемых Комитетом лесного хозяйства. В рамках подпрограммы для улучшения санитарного состояния, воспроизводства и благоустройства лесов за четыре года планируется сформировать лесопатологическую службу и лесохозяйственное учреждение, реализовать научно-обоснованный план санитарно-оздоровительных мероприятий, регулярно проводить санитарные рубки и уборки захламленности в больших объемах.

В целях скорейшего воспроизводства лесов в госпрограмме проработаны вопросы обеспечения лесовосстановления вырубленных площадей в течение 3-х лет с момента проведения рубки. Подпрограмма также включает мероприятия по благоустройству лесов. Леса должны перестать быть свалками и превратиться в места культурного отдыха жителей и гостей Подмосковья.

Один из острейших вопросов лесного хозяйства – воссоздание системы охраны лесов от пожаров. Земли лесного фонда Московской области характеризуются достаточно высокой природной пожарной опасностью. Наиболее опасные в пожарном отношении леса занимают 21,9 % площади земель лесного фонда. Отличительной особенностью лесов Московской области является то, что все они отнесены к защитным лесам, в том числе 82,4 % лесов отнесены к категориям «зеленые зоны и лесопарковые зоны», в которых ежегодно наблюдается высокая рекреационная нагрузка, превышающая среднюю по России в десятки раз, особенно в пожароопасный период, что повышает вероятность возникновения лесных пожаров.

За период с 2006-2012 гг. в пожароопасный сезон возникло 4491 лесных пожаров на общей площади 26261,33 га. В рассматриваемом периоде с 2006 по 2011 годы по количеству возникших лесных пожаров и пройденной огнем площади земель лесного фонда Московской области выделяется 2010 год, в котором возникло более 2327 лесных пожаров на площади более 25314,45 га. Средняя площадь одного пожара в 2010 году составила 10,88 га. Причиной возникновения лесных пожаров в большинстве случаев является человеческий фактор. Увеличение площади лесов с нарушенной и утраченной устойчивостью, их захламленность и высокая рекреационная нагрузка в лесных насаждениях повышают пожарную опасность в регионе.

Для достижения целевых показателей мероприятиями подпрограммы предусмотрено проведение комплекса противопожарных мероприятий: от создания минерализованных полос и водоемов, до установки запрещающих шлагбаумов и плакатов. Общая протяженность вновь создаваемых минерализованных полос составит почти 2,5 тысячи километров. Протяженность маршрутов наземного патрулирования составит почти 19 тысяч километров, что равняется расстоянию от Москвы

до Владивостока и обратно. На период до 2018 года планируется увеличение привлечения воздушных судов для обнаружения и тушения лесных пожаров на всей площади лесного фонда Московской области в 2 раза – до 10 воздушных судов (рис. 230).



Рис. 230. Подпрограмма охрана лесов от пожаров в Московской области

Приоритетное направление в развитии материально-технической базы – это установка видеокомплексов обнаружения лесных пожаров и оперативного управления лесопожарными формированиями. Лесопожарная техника, пожарно-техническое вооружение и инвентарь должны иметь места дислокации, ремонта и хранения. Для этого планируется приобретение модульных конструкций помещений пожарно-химических станций. Основное их преимущество – низкая стоимость по сравнению с объектами капитального строительства, а также возможность последующей передислокации перед началом пожароопасного сезона.

В настоящее время основу сил и средств Московской области по тушению лесных пожаров составляют пожарно-химические станции (ПХС) I, II, III типов в количестве 21 шт., в том числе ПХС III типа – 6 шт., ПХС II типа – 10 шт., ПХС I типа – 5 шт. Лесопожарная автотракторная техника распределена по ПХС в зависимости от класса природной пожарной опасности, статистики

горимости лесов, наиболее распространенных видов пожаров. Для оперативного взаимодействия и координации работ ПХС, наземных групп и воздушных судов организованы системы радиально-зонавой радиосвязи в количестве 896 шт. различных типов радиостанций. На период до 2018 года запланировано возведение еще 25 ПХС II и III типов на базе имеющихся.

Лесное планирование и лесохозяйственное проектирование также требуют развития и модернизации. Материалы лесоустройства физически и морально устарели, картографические материалы имеются только в бумажном виде, а таксационные описания представляют собой «амбарные книги». Запланировано проведение лесоустройства, зонирования земель лесного фонда по допустимым видам использования и соответствующим ограничениям, формирование цифровой основы границ лесного фонда, приобретение необходимого для лесного контроля оборудования.

В рамках осуществления второй подпрограммы – «Обеспечение деятельности Комитета и подведомственных организаций на 2014-2018 гг.», для обеспечения полноценной деятельности Комитета и подведомственных учреждений ГКУ МО «Мособллес» и ГАУ МО «Центрлесхоз», предусматривается материально-техническое обеспечение лесопатологов и лесной охраны, интенсификация лесохозяйственных мероприятий и научно-исследовательские работы в области защиты и восстановления лесов; организация профильных массовых мероприятий, таких как День посадки леса, субботники, День леса и смотр-конкурс профессионального мастерства; воссоздание школьных лесничеств и «Зеленого патруля Подмосковья».

9.5. Государственный мониторинг за состоянием лесов

Мониторинг лесов осуществляется Рослесхозом и представляет собой систему наблюдений, оценки и прогноза состояния и динамики лесного фонда в целях государственного управления в области использования охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов и повышения их экологических функций. Лесной мониторинг, в соответствии с кругом решаемых задач и функциональным разделением ведомственных структур, подразделяется на мониторинг лесных ресурсов и земель лесного фонда, лесопожарный, специальные виды (в том числе мониторинг

состояния лесов в зонах промышленных выбросов и радиационного загрязнения и т.п.), мониторинг малоосвоенных лесов (ведется в труднодоступных лесах методами дистанционного зондирования) и лесной мониторинг в рамках международных программ и соглашений. Каждый вид лесного мониторинга характеризуется своей схемой зонирования (рис. 231).

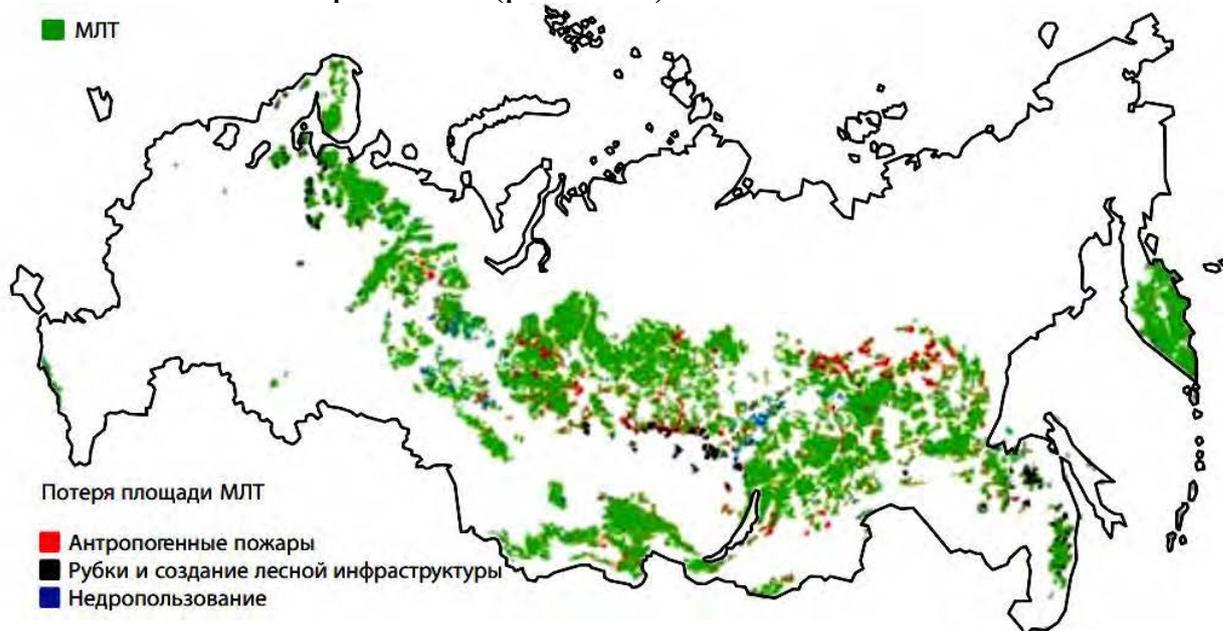


Рис. 231. Площади малонарушенных лесных территорий в России, потерянные с 2000 г. в результате воздействия различных факторов (по данным Всемирного фонда дикой природы)

Каждый из видов лесных мониторингов имеет свои цели. Для реализации этих целей сформулированы соответствующие задачи. ***Цель мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров – обеспечить оперативное обнаружение и эффективное тушение лесных пожаров; маневрирование лесопожарных формирований, пожарной техники и оборудования в соответствии с межрегиональным планом маневрирования.***

Задачи мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров – прогнозирование и оценка пожарной опасности в лесах и распространения лесных пожаров, обнаружение и учет лесных пожаров, наблюдение за их развитием, контроль пожарной опасности в лесах и лесных пожаров. Лесные пожары и промышленная заготовка древесины играют особенно значимую роль, поскольку влияние данных факторов охватывает значительные территории, и они оказывают глубокое воздействие на

лесные экосистемы. Все изменения площадей и запасов древесины в результате всех причин учитываются в ГЛР. Средняя площадь погибших древостоев составляет 500 тыс. га/год, а средний объем заготовки древесины по итогам 2000-2016 гг. составлял около 180 млн м³ /год. Для проведения мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров выделяют зоны патрулирования наземного, авиационного и двух космических уровней, а также классы природной пожарной опасности лесов (всего – 5) и классы пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды (всего – 5) (табл. 60, 61).

Таблица 60. Количественные показатели по лесным пожарам, их видам и последствиям (по данным Рослесхоза)

| Показатель | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | Изменения (в 2016 г. к 2015 г.), в % |
|---|---------|---------|---------|--|
| Количество лесных пожаров, тыс. ед. | 16,9 | 12,3 | 11,0 | 10,6 |
| в т.ч. крупные | 1,8 | 1,8 | 1,0 | 44,4 |
| Лесная площадь, пройденная пожарами, тыс. га | 3190,7 | 2748,9 | 2508,3 | 8,7 |
| в т.ч. крупные | 233,6 | 2512,4 | 2381,7 | 5,2 |
| <i>В т.ч. покрытые лесной растительностью земли, пройденные пожарами:</i> | | | | |
| низовыми | 2707,3 | 2153,7 | 2247,3 | 4,3 |
| верховыми | 304,8 | 185,9 | 72,8 | 60,8 |
| подземными | 0,7 | 1,1 | 0,9 | 18,2 |
| В расчете на 1 пожар, га | 188,8 | 222,8 | 227,5 | 2,1 |
| Сгорело древесины на корню, млн м ³ | 39,7 | 37,5 | 28,9 | 22,9 |
| Погибло молодняков, тыс. га | 123,8 | 59,0 | 52,6 | 10,8 |

Дистанционный мониторинг использования лесов проводится с целью своевременного выявления и прогнозирования развития процессов, оказывающих негативное воздействие на леса. При осуществлении дистанционного мониторинга использования лесов решаются следующие задачи: оценка соблюдения лесного законодательства при использовании лесных участков, выявление лесных участков с незаконным использованием лесов и расчет ориентировочного размера ущерба от незаконного использования лесов.

Таблица 61. Характеристика лесных пожаров в наиболее горимых субъектах РФ в 2016 г. (по данным Рослесхоза)

| Субъект РФ | Количество лесных пожаров, ед. | Лесная площадь, пройденная пожарами, тыс. га |
|---------------------|--------------------------------|--|
| Красноярский край | 1458 | 207,7 |
| Иркутская область | 1212 | 709,0 |
| Забайкальский край | 640 | 266,5 |
| Республика Бурятия | 623 | 140,7 |
| Амурская область | 297 | 752,7 |
| Хабаровский край | 286 | 151,4 |
| Магаданская область | 152 | 101,6 |

Цель лесопатологического мониторинга – своевременное обнаружение, оценка и прогноз изменений санитарного и лесопатологического состояния лесов для осуществления управления в области защиты лесов от вредных организмов. Основные задачи – своевременное выявление неудовлетворительного состояния лесов и определение причин повреждения (поражения), ослабления и гибели лесов, прогноз развития в лесах патологических процессов и явлений, а также оценка их возможных последствий. При организации лесопатологического мониторинга предусматривается районирование территории на зоны слабой, средней и сильной лесопатологической угрозы, лесные и лесозащитные районы, проводится стратификация лесов для выполнения наземных работ (табл. 62).

Мониторинг радиационной обстановки в лесах направлен на осуществление охраны лесов от загрязнения радиоактивными веществами. В его задачи входит: установление и уточнение зон радиоактивного загрязнения; радиационный контроль лесных ресурсов; создание условий для безопасного использования земель лесного фонда загрязненных территорий на основе радиационного контроля лесных ресурсов; разработка профилактических и реабилитационных мероприятий в зонах радиоактивного загрязнения лесов. Мониторинг радиационной обстановки в лесах выполняется с учетом географической привязки объектов аварий (авария на Чернобыльской АЭС, аварии на ПО «Маяк», испытания

на Семипалатинском полигоне), зон радиоактивного загрязнения по плотности загрязнения почвы цезием-137 (4 зоны) и стронцием-90 (3 зоны).

**Таблица 62. Защита лесов от вредных организмов
(по данным Росстата)**

| Показатель | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. |
|--|---------|---------|---------|
| Биологические методы | | | |
| Защита леса, тыс. га | 208,8 | 196,1 | 379,9 |
| Затраты на защиту лесов, млн руб. | 133,0 | 117,0 | 390,0 |
| Химические методы | | | |
| Защита леса, тыс. га | 84,4 | 36,6 | 20,6 |
| Затраты на защиту лесов, млн руб. | 59,9 | 27,4 | 22,2 |
| Площадь очагов вредных организмов, требующих мер борьбы, тыс. га | 2253,6 | 2045,6 | 2245,0 |

Для осуществления дистанционного мониторинга использования лесов прежде всего определяют многолесные регионы и зоны развития арендных отношений по видам использования лесов, предусмотренных статьями 29 и 43-46 Лесного кодекса Российской Федерации. Способы и объемы работ по проведению лесных мониторингов отличаются разнообразием с учетом решаемых при этом задач.

В целом по Российской Федерации проведены большие объемы работ по мониторингу лесов. Мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров осуществлялся на территории всех лесов Российской Федерации (на общей площади 1183 млн га), дистанционный мониторинг использования лесов – на площади 120 млн га, в рамках лесопатологического мониторинга проводились регулярные наземные наблюдения – на 109 млн га и дистанционный мониторинг – 25 млн га. При лесопатологическом мониторинге осуществлялись также лесопатологическая таксация (1,6 млн га), учеты численности вредителей и развития болезней (2,1 млн га), экспедиционные обследования (4,5 млн га). При мониторинге радиационной обстановки в лесах проводились стационарные наблюдения (181 участок), поквартальные радиационные

обследования (209,2 тыс. га) и отбор проб (образцов) лесных ресурсов (3284 шт.).

При проведении лесных мониторингов, учитывая значительные объемы работ, широко используется космическая информация с различным пространственным разрешением снимков. Так, при мониторинге пожарной опасности в лесах и лесных пожаров для обнаружения лесных пожаров с фиксацией термоточек используют космические снимки с разрешением менее 100 м. Для определения зон задымленности от лесных пожаров – космические снимки с разрешением 50-100 м, для уточнения площадей гарей, оценки степени повреждения пройденных огнем лесных насаждений – с разрешением 10-30 м. При проведении лесопатологического мониторинга в зависимости от доступности территорий используют космические снимки с разрешением от 2 до 60 м, при дистанционном мониторинге использования лесов – не ниже 5 м (рис. 232).

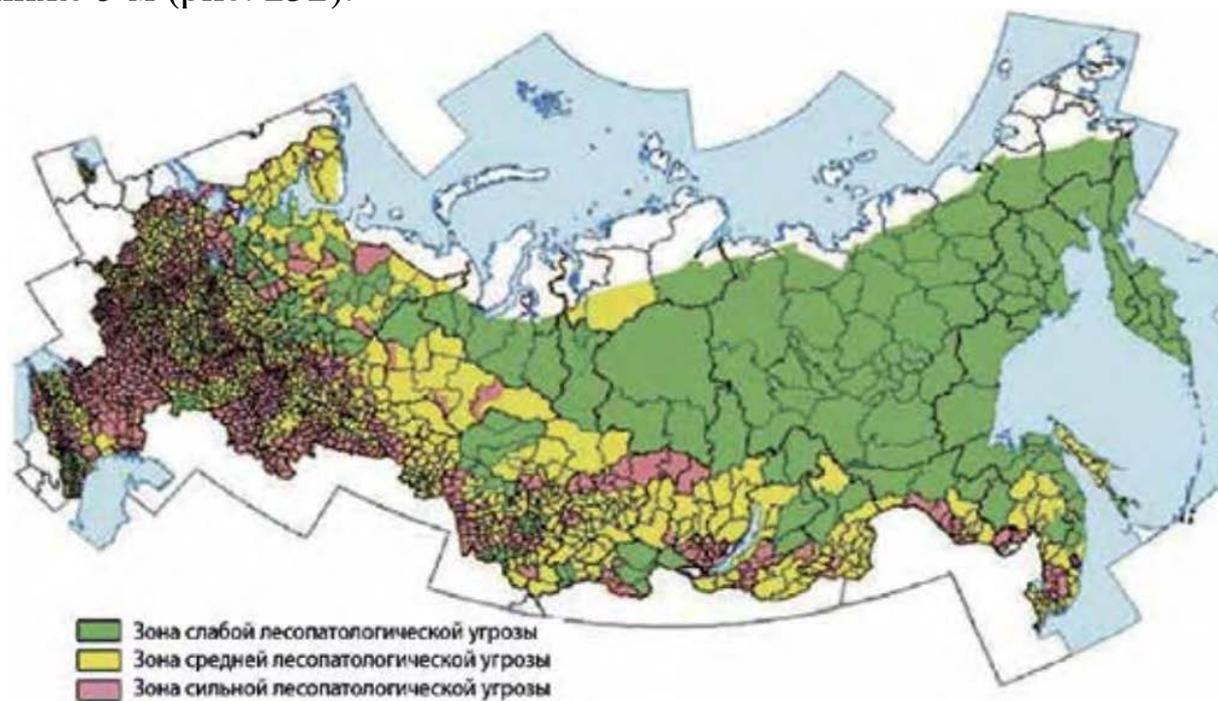


Рис. 232. Зоны лесопатологической угрозы

Большое значение в технологии работ по мониторингу лесов имеет периодичность поступления космической информации на определенную территорию, которая изменяется от нескольких раз в сутки – при обнаружении лесных пожаров (мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров) до одного раза в год – при выявлении незаконных рубок (дистанционный мониторинг использования лесов). При мониторинге пожарной опасности в

лесах и лесных пожаров и лесопатологическом мониторинге проводят авиационные работы. Так, авиалесопатологическая таксация проводится с высоты 400-500 м при протяженности полетов 1000-2500 км на 1 млн га обследуемой площади.

Наземные методы лесных мониторингов включают наблюдения на постоянных пунктах наблюдений (ППН), пробных площадях, вышках, маршрутах; экспедиционные обследования; отборы образцов и проб; учеты численности насекомых-вредителей. Для каждого вида лесного мониторинга предусмотрена определенная технология наземных работ. ***В рамках лесопатологического мониторинга осуществляются:***

- наземные регулярные наблюдения (не менее 30 деревьев главной породы на одну ППН) на выборочной основе;
- оценка популяционных показателей на модельных объектах (деревья, ветви, подстилка) ППН;
- учет численности насекомых-вредителей леса в очагах;
- глазомерная лесопатологическая таксация с пересчетами на маршрутах и временных пробных площадях;
- экспедиционные обследования с протяженностью маршрутов: сплошные – 16 км на 100 га, выборочные – 1000 км на 1 млн га.

При осуществлении мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожарах проводятся:

- визуальные наблюдения (наземное патрулирование);
- метеорологические наблюдения с целью получения информации о классе пожарной опасности;
- наблюдения с использованием систем раннего обнаружения (пожарно-наблюдательные вышки, видеокамеры, тепловизоры и др.).

При мониторинге радиационной обстановки в лесах выполняют:

- наземные регулярные наблюдения на стационарных участках (площадью 1 га) на выборочной основе;
- поквартальные обследования с отбором коллективной пробы почвы (5 кернов образцов почвы);
- отбор образцов древесных и не древесных лесных ресурсов на лесных участках.

С учетом поставленных задач выходная документация лесных мониторингов также имеет свою специфику. Выходными

документами лесных мониторингов являются отчеты, обзоры, прогнозы, оценки, различные формы, ведомости, карточки учета, карты-схемы.

Лесное хозяйство России создало систему *Государственный лесопатологический мониторинг (ГЛПМ)* для оперативного и постоянного контроля над проявлением, распространением и развитием очагов лесных насекомых и болезнетворных организмов, над состоянием леса и за поражением лесов воздействием природных и антропогенных факторов, с целью своевременного планирования и проведения лесозащитных мероприятий. В самом общем виде система ГЛПМ включает в себя: анализ состояния насаждений, популяций лесных насекомых, патогенных грибов и микроорганизмов, состояния природной среды в конкретной экологической обстановке, а также прогнозирование динамики численности насекомых, развития болезней леса и степени их воздействия на лесные экосистемы.

ГЛПМ включает в себя принятие решений по сохранению лесной обстановки. Систему ГЛПМ организует Минприроды России. Рослесхоз в его составе, опираясь на сочетание дистанционных и наземных средства наблюдений за лесами, а также с помощью автоматизированных средств и методов анализа, обработки, документирования и хранения информации, осуществляет с помощью подведомственного «Российского центра лесозащиты» целый комплекс работ по ГЛПМ. Лесной кодекс регулирует одноимённой статьёй (ст. 60.5.) проведение ГЛПМ. Эта статья введена в Лесной кодекс Федеральным законом от 30.12.2015 № 455-ФЗ.

Действующий порядок организации и осуществления ГЛПМ утверждён в 2015 г. взамен утратившего силу приказа Минприроды России от 9 июля 2007 г. № 174 «Об утверждении Порядка организации и осуществления лесопатологического мониторинга».

ГЛПМ является частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) и включает в себя сбор, анализ и использование информации о санитарном и лесопатологическом состоянии лесов, в том числе об очагах вредных организмов, отнесенных к карантинным объектам. Целями ГЛПМ определены своевременное обнаружение, оценка и прогноз изменений санитарного и лесопатологического состояния лесов для осуществления управления в области защиты лесов и

обеспечения санитарной безопасности в лесах. *Способами осуществления ГЛПМ являются:*

- регулярные наземные наблюдения за санитарным и лесопатологическим состоянием лесов;
- выборочные наблюдения за популяциями вредных организмов;
- дистанционные наблюдения за санитарным и лесопатологическим состоянием лесов;
- выборочные наземные наблюдения за санитарным и лесопатологическим состоянием лесов;
- инвентаризация очагов вредных организмов;
- экспедиционные обследования; – оценка санитарного и лесопатологического состояния лесов (рис. 233).



Рис. 233. Динамика изменения площади погибших лесов от различных факторов, тыс. га (по данным Рослесхоза)

Периодичность осуществления регулярных наземных наблюдений определяется в зависимости от зоны лесопатологической угрозы:

- зона сильной лесопатологической угрозы – раз в 2 года;
- зона средней лесопатологической угрозы – раз в 3 года;

зона слабой лесопатологической угрозы – не реже 1 раза в 5 лет
Результаты инвентаризации очагов вредных организмов и план рекомендуемых мероприятий в срок до 1 ноября текущего года передаются в орган государственной власти субъекта Российской Федерации, органы местного самоуправления, в пределах их полномочий, определенных в соответствии со ст. 81-84 Лесного кодекса РФ, для планирования и осуществления мероприятий по защите лесов. **Основными результатами ГЛПМ являются:**

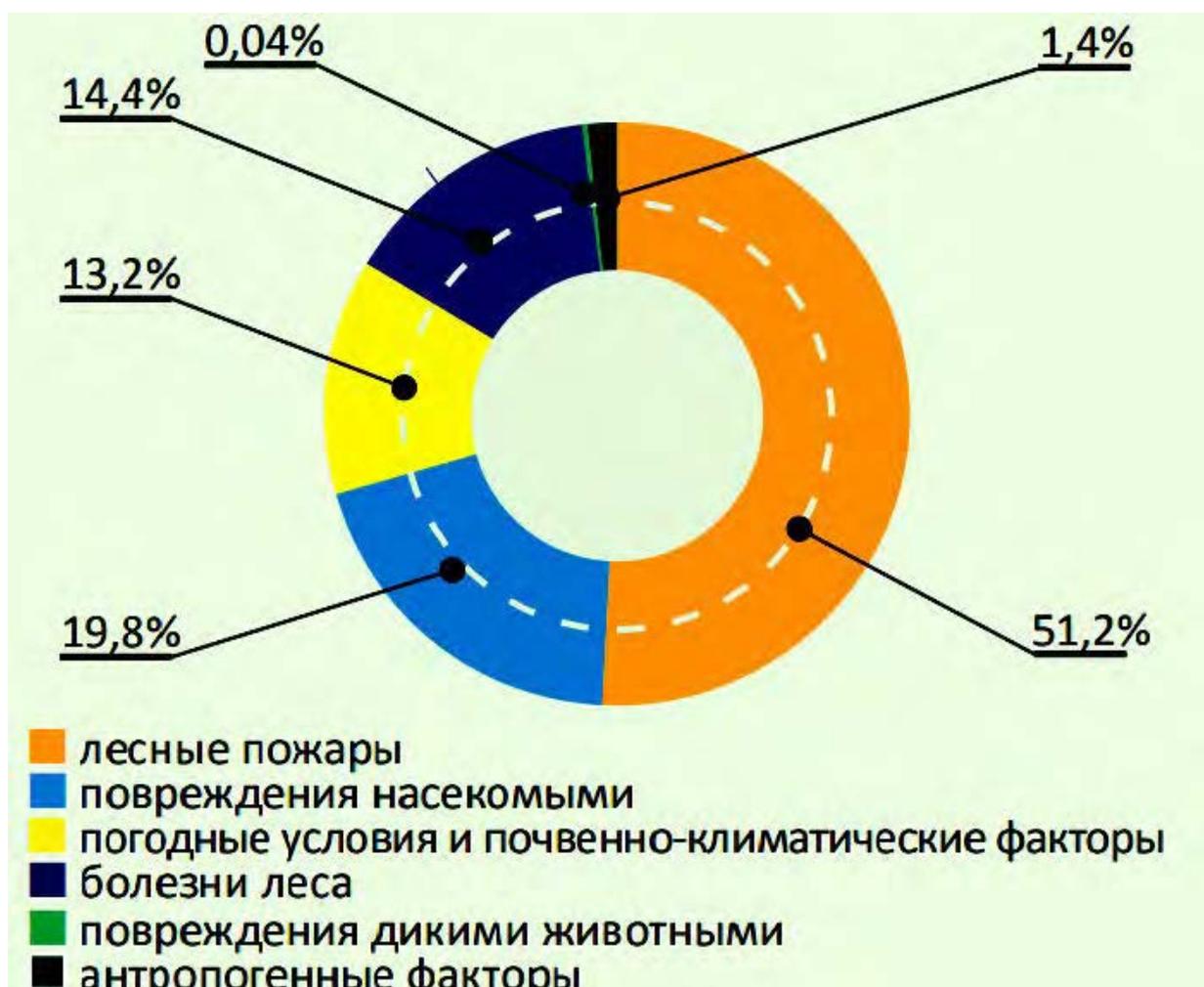
- реестр лесных участков в разрезе лесничеств и лесопарков с ослабленными, поврежденными и погибшими деревьями (ежемесячно);
- реестр лесных участков, на которых рекомендуются мероприятия по защите лесов в разрезе лесничеств и лесопарков (ежемесячно);
- реестр очагов вредных организмов, отнесенных к карантинным объектам (ежеквартально);
- прогноз санитарного и лесопатологического состояния лесов Российской Федерации (два раза в год);
- план мероприятий по локализации и ликвидации очагов вредных организмов (ежегодно до 1 ноября текущего года);
- обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов по субъектам Российской Федерации и в целом по России (ежегодно до 1 мая следующего года).

Уполномоченный орган, осуществляющий ГЛПМ, размещает результаты ГЛПМ в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для создания условий объективного и независимого их анализа.

Государственный лесной реестр (ГЛР) – это систематизированный свод документированной информации о лесах на территории Российской Федерации, об их использовании, охране, защите, воспроизводстве, о лесничествах и о лесопарках. **В ГЛР вносится и хранится документированная информация по следующим направлениям:**

- состав земель лесного фонда, состав земель иных категорий, на которых расположены леса;
- лесничества, лесопарки, лесные кварталы и лесотаксационные выделы;

- защитные леса, их категории, эксплуатационные леса, резервные леса;
- особо защитные участки лесов, зоны с особыми условиями использования территорий;
- лесные участки;
- количественные, качественные, экономические характеристики лесов и лесных ресурсов;
- использование, охрана, защита, воспроизводство лесов, включая вопросы лесного семеноводства;
- предоставление лесов в пользование гражданам и юридическим лицам (рис. 234).



**Рис. 234. Основные причины гибели лесов в 2016 г.
(по данным Рослесхоза)**

Внесение информации в ГЛР и её изменение осуществляются на основании документов, перечень, формы и порядок подготовки которых устанавливаются Рослесхозом. Информация,

содержащаяся в ГЛР, относится к общедоступной, за исключением информации ограниченного доступа, доступ к которой ограничен федеральными законами.

Данные ГЛР публикуются в соответствии с распоряжением Правительства от 10 июля 2013 г. № 1187-р «Об утверждении перечня общедоступной информации о деятельности органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, созданной указанными органами или поступившей к ним при осуществлении полномочий по предметам ведения Российской Федерации и полномочий Российской Федерации по предметам совместного ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, переданных для осуществления органам государственной власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления, размещаемой в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в форме открытых данных» обычно в виде сведенных данных в целом по субъекту РФ.

Сведения ГЛР заполняются лесничествами и на бумажном носителе по установленным приказом Минприроды России от 06.10.2016 г. № 514 «Об утверждении форм ведения государственного лесного реестра» (зарегистрированного в Минюсте России 26.10.2016 г. № 44145) формам, и в АИС ГЛР в сети Интернет. В субъектах Российской Федерации эти сведения проверяет и консолидирует для отправки в Рослесхоз.

Ведение реестра, внесение в него изменений осуществляются органами государственной власти, органами местного самоуправления в пределах их полномочий, определённых в соответствии со статьями Лесного кодекса РФ, по формам и в порядке, установленном Рослесхозом в соответствии с приказом Минприроды России от 06.10.2016 г. № 514. Рослесхоз осуществляет обобщение документированной информации, содержащейся в ГЛР. До 2009 г. документ аналогичного содержания назывался «Государственный учёт лесного фонда» (ГУЛФ).

9.6. Принципы рационального использования лесных экосистем

При рациональном использовании лесных экосистем в них поддерживается экологическое равновесие – естественным путем возобновляются популяции деревьев, промысловых животных,

лекарственных трав, грибов. В итоге – сохраняется и биосферная роль лесов. Однако принципы рационального использования лесов соблюдаются не всегда.

Основные нарушения. *Превышение расчетной лесосеки.* Расчетная лесосека – это план заготовки древесины в пределах годового прироста, при котором лесе не будет нанесен существенный урон, и он сможет восстановиться. В России в районах, приближенных к транспортным узлам, расчетные лесосеки ценных пород (ель, сосна, пихта, кедр, лиственница) часто превышают. Это приводит к тому, что вместо этих пород вырубке зарастают березой и другими малоценными породами. Для того чтобы предотвратить этот процесс, называемый сменой пород, необходимо при рубках специально оставлять крупные деревья. Из их семян сможет восстановиться лес с преобладанием нужной породы. Там, где уже нет возможности обеспечить восстановление леса естественным путем, проводят посадки ценных пород.

Лесные пожары оказывают большое отрицательное влияние на многие процессы жизни леса. При лесных пожарах повреждается или полностью уничтожается растущий лес вместе с подлеском, подростом и травяным покровом. В связи с этим утрачивается источник получения древесины и резко снижаются водоохранно-защитные и санитарно-гигиенические свойства леса. Пожары уничтожают гнезда птиц и местообитания зверей, способствуют размножению вредных насекомых.

Одной из причин увеличения лесных пожаров является резкое увеличение числа людей, выезжающих в лес для отдыха. Случаи возгораний в лесу являются следствием неосторожного и неумелого обращения с огнем. Так же пожары могут возникнуть от самовозгорания торфа, иногда от молний.

Мировая статистика показывает, что около 97 % всех лесных пожаров возникает по вине людей. Отсюда борьба с лесными пожарами остается одной из важнейших государственных задач.

Характер распространения лесного пожара зависит от состояния лесных горючих материалов, их структуры, количества и размещения. К горючим материалам в лесу относятся мхи, лишайники, лесная подстилка и торф, травы и кустарники, подрост и подлесок, пни, валежник, порубочные остатки, хвоя. Зная характеристику лесных горючих материалов, можно судить о степени пожарной опасности в лесах.

Различают разные пожары: низовой (наземный), верховой (повальный) и подземный, или торфяной. Низовые пожары бывают чаще других. При них горение происходит на почве. Низовые пожары бывают беглые и устойчивые. При беглых сгорают трава, лесная подстилка, всходы, подрост, подлесок, обгорают нижние части стволов, гибнет ель (у нее тонкая кора), а на старых соснах огонь оставляет ожоги – подгары.

При низовом устойчивом пожаре огонь уничтожает живой напочвенный покров, ягодники, лекарственные и другие травы, лесную подстилку, прожигает почву, повреждаются на значительную высоту деревья, рост их ослабляется, на них нападают грибные болезни и вредные насекомые и они нередко погибают.

Еще не успеет растаять снег, а на солнцепеке и на сухих кочках уже высыхают прошлогодняя трава, листья, мхи и мелкий древесный опад. Все это очень легко воспламеняется.

Засушливым летом количество пожаров резко возрастает. То тут, то там возникают самые страшные верховые пожары, губительные по своим последствиям. Эти пожары опасны в хвойных лесах, особенно в молодняках, где хвоя, кора и древесина содержат смолистые легко воспламеняющиеся вещества. Такие пожары чаще бывают в ветреную и сухую погоду. Огонь перебрасывается на кроны деревьев. Горящие головни и искры переносятся ураганным ветром на несколько километров, создавая впереди фронт пожара. Скорость движения огня достигает до 25-30 и даже 50 километров в час. Иногда над горящим лесом под влиянием ветра образуется огненный смерч. Температура достигает 900⁰С градусов. С шумом двигается верховой пожар, со стоном падают деревья. Верховые пожары редко бывают в лиственных насаждениях.

В пламени разыгравшегося пожара погибают зайцы, лисицы, белки, медведи, лоси и даже птицы, потерявшие в дыму ориентировку. На горях находили обгорелые трупы оленей, лосей и даже «хозяина» и «знатока» леса – медведя. Гари бедны животными и долгие годы представляют собой пустыню.

Такие пожары опасны для домов отдыха, санаториев, детских учреждений, расположенных в зеленых массивах, так как эвакуировать отдыхающих в короткий срок почти невозможно.

Подземные (торфяные) пожары бывают в лесах с мощными торфянистыми почвами. Торф выгорает на глубину высохшего слоя.

Едкий и удушливый дым и запах горящего торфа доносятся на значительное расстояние. Такой пожар с первого взгляда даже не заметишь. Торф тлеет. Температура тления достигает 500⁰С. Пламя совсем не показывается наружу, а распространяется под слоем мха, и если неосторожно встать на такой обманчивый ковер, то можно провалиться в огонь и погибнуть или получить тяжелые ожоги. Вместе с торфом сгорают корни, и деревья наклоняются в разные стороны и падают в беспорядке, образуя непроходимые завалы.

Иногда торфяные пожары не прекращаются и зимой. Едкий дым, запах горящего торфа, огонь, кое-где прорвавшийся на поверхность, провалы в почве – вот признаки подземного пожара. При таких пожарах сгорают подстилка и торф, на восстановление которых требуются столетия.

К наиболее пожароопасным относятся сосновые, кедровые и лиственничные леса, особенно сухие боры с покровом из лишайников. Этому способствует сухая неразложившаяся подстилка, сухость напочвенного покрова, быстрота его высыхания после дождя, разреженность древостоя.

В лесах этого типа преобладают низовые беглые пожары. В перестойных древостоях возможны низовые устойчивые пожары. Повторные пожары в этом случае являются причиной гибели насаждений.

Опасность пожаров в таких лесах возникает весной, вскоре после таяния снега, и сохраняется до выпадения устойчивого снегового покрова.

В темнохвойных еловых и пихтовых лесах пожарная опасность возникает реже, но если возникнут, то приносят больше вреда, так как подрост и низко опущенные ветви способствуют переходу низового пожара в верховой. Лес гибнет. Ель из хвойных пород наиболее чувствительна к повреждениям огнем.

Выпас скота. При выпасе погибают молодые деревца, которые скот объедает и вытаптывает, ухудшаются условия для роста взрослых деревьев, исчезают птицы и массово размножаются вредители. В лесах на склонах гор выпас вызывает смыв почвы (эрозию). Для исправления ситуации выпас в лесах прекращают. Скот обеспечивают кормом на сенокосах и пастбищах, продуктивность которых повышают использованием специальных приемов улучшения лугов: 1 га улучшенного луга в лесной зоне дает столько же корма скоту, сколько дают 20 га леса.

Влияние на леса пыли и ядовитых газов. Отрицательно влияют на лесные экосистемы выбросы в атмосферу токсичных газов и пыли промышленными предприятиями и транспортом. Эти загрязняющие вещества попадают из атмосферы в леса чаще всего с кислотными дождями. В непосредственной близости от промышленных предприятий, загрязняющих атмосферу, возможны ожоги листьев деревьев ядовитыми газами и пылью. Устойчивость разных деревьев к атмосферным загрязнителям различна (смотрите воздухоочистительное значение лесов, второй род деятельности). Для уменьшения количества промышленных выбросов в атмосферу строят очистные сооружения и внедряют новые малоотходные технологии (табл. 63).

Таблица 63. Оценки баланса углерода лесами, млн т С/год

| Параметр | Расчёт ИГКЭ | Расчёт ВНИИЛМ |
|---|-------------|--------------------------------------|
| Брутто-поглощение углерода | | |
| Фитомасса | 233,5 | 480 |
| Мёртвая древесина | 35,8 | 70 |
| Подстилка | 10,3 | 80 (включая X-поток в почву) |
| Почва | 48,9 | |
| Итого поглощений | 328,4 | 630 |
| Потери (эмиссия) углерода | | |
| Фитомасса | 100,1 | 70 |
| Мёртвая древесина | 19,1 | 10 |
| Подстилка | 5,3 | 30 |
| Почва | 27,4 | Нет данных |
| Итого потерь | 151,8 | 110 |
| Нетто-поглощение (баланс) углерода | | |
| Фитомасса | 133,1 | 110 |
| Мёртвая древесина | 16,7 | 60 |
| Подстилка | 5,0 | 50 (включая X-депонирование в почве) |
| Почва | 21,5 | |
| Всего | 176,6 | 520± |

Влияние водохранилищ. Леса могут погибать при строительстве водохранилищ и крупных дорог, нарушающих подземный сток грунтовых вод. В прилегающих к водохранилищу низких местах и вдоль дорог к поверхности приближаются грунтовые воды. Это называется подтоплением. Такие породы, как

липа, дуб или сосна, не приспособлены к жизни на переувлажненных почвах и погибают. Для уменьшения вреда от подтопления на таких участках высаживают деревья, которые меньше страдают от избытка влаги (тополь, ольха, ива).

Истощение ресурсов побочного лесопользования. При чрезмерной заготовке даров леса: грибов, ягод, лекарственных растений и ненормированном отстреле дичи ресурсы леса истощаются. Заготовку растительного сырья и охоту в лесах организуют так, чтобы не подрывать способность популяций к возобновлению, то есть не превысить максимально допустимую долю изъятия урожая. Органы исполнительной власти контролируют использование лесных богатств, выдают специальные разрешения (лицензии) на отстрел животных и на заготовку определенного количества растительного сырья. В результате в последние годы увеличилась численность таких животных, как лоси и кабаны. Население должно знать способы и сроки заготовки растительного лекарственного сырья, бережно обращаться с кустарниками при сборе черемухи, калины, лещины и др.

Обеднение видового состава лесов при использовании химических препаратов. В современном лесоводстве применяют химические средства борьбы с насекомыми-вредителями. В год использования пестициды подавляют вредителей, но вместе с ними уничтожают много «врагов наших врагов» – хищных насекомых (ос, муравьёв) и птиц. На следующий год более массовые популяции вредителей могут вновь быстро восстановиться, а контролируемые их плотность менее многочисленные виды вообще исчезнуть. Экологическое равновесие будет нарушено, и пестициды придётся применять каждый год, всё больше ухудшая экологическую ситуацию в лесу и уменьшая разнообразие обитающих в нём животных. При соблюдении правил лесозаготовок и обеспечении охраны муравейников нет необходимости применять в лесу пестициды. Плотность насекомых-фитофагов регулируется механизмами экологического равновесия.

Захламление лесов. Большой вред лесным экосистемам наносит захламление лесов древесными остатками при заготовке древесины или бытовым мусором. Кучи сучьев, коры, тонких стволиков, высокие пни становятся местами размножения лесных вредителей.

Бытовой мусор, оставленный в пригородном лесу отдыхающими, туристами или сваленный из автомашин, ухудшает эстетический вид леса, а при сильном захламлении способствует смене лесных трав растениями мусорных местообитаний – рудералами (в первую очередь – крапивой и чистотелом). Для предотвращения захламления надо строго контролировать исполнение правил заготовки древесины, все древесные остатки использовать для приготовления древесностружечных плит или отправлять на химическую переработку. Ветки хвойных деревьев - ценный корм, из них готовят витаминные концентраты. Для предотвращения захламления бытовым мусором лесопарков устанавливают контейнеры для его сбора, проводят очистку замусоренных лесов.

Рекреационное использование лесов. Слово «рекреация» в переводе означает отдых, восстановление сил человека. Многие лесные массивы, в первую очередь пригородные, стали местами массового отдыха. Рекреационное лесоиспользование имеет огромное значение для повышения ресурсного потенциала нашего общества: отдых на природе, снятие рабочего напряжения, оздоравливающие физические нагрузки положительно сказываются на работоспособности человека. Однако следствием стремления к загородному отдыху стал заметный экологический ущерб, который наносится природе отдыхающими. Рекреационные нагрузки на лесных территориях растут, вызывая ухудшение качественного состояния леса, а в некоторых случаях и его полную деградацию. Снижаются санитарно-гигиенические, водоохранные и почвозащитные функции пригородных лесов, теряется их эстетическая ценность.

Лесам наносят ущерб туристы (портят деревья, кустарники, траву), автомашины. Механическое воздействие вызывает уплотнение почвы и повреждает ломкие лесные травы.

С уплотнением почвы деградирует состояние древесно-кустарниковой растительности, ухудшается питание деревьев, так как на высоких вытоптаных участках почва становится суше, а на пониженных – переувлажняется. Ухудшение питания ослабляет деревья, задерживает их рост и развитие. Заметно уменьшается ежегодный прирост, особенно хвойных деревьев. Молодая хвоя у них становится короче. Уплотнение почвы нарушает ее структуру и снижает пористость, ухудшает условия жизнедеятельности почвенных микроорганизмов.

Сбор грибов, цветов и ягод подрывает самовозобновление ряда видов растений. Костер на 5-7 лет полностью выводит из строя клочок земли, на котором он был разложен. Шум отпугивает птиц и млекопитающих, мешает им нормально растить потомство. Обламывание ветвей, зарубки на стволах и другие механические повреждения способствуют заражению деревьев насекомыми-вредителями.

В связи с создавшейся ситуацией установлены предельно допустимые нагрузки на лес. Рекреационные нагрузки подразделяются на безопасные (включающие как низкие, так и предельно допустимые), опасные, критические и катастрофические (табл. 64).

Таблица 64. Оценка объёма поглощения углерода лесами

| Национальный доклад о кадастре ПГ Росгидромета (2015) | Комментарии экспертов ВНИИЛМ | Занижение оценок, млн т С/год |
|--|---|-------------------------------|
| В Национальном докладе о кадастре в состав управляемых лесов входит только земли лесного фонда РФ | По данным Росреестра (2015), в лесной фонд не вошли 56,7 млн га лесных насаждений, расположенных на землях с/х пользования | 60 |
| | В Кадастре не учтено 17,8 млн га лесных земель ООПТ и 8,5 млн га лесов на землях обороны и безопасности, и прочих землях | 30 |
| Не вошли в категорию управляемых и исключены из расчета резервные леса на землях лесного фонда РФ | По данным ГЛР (2015), лесные земли резервных лесов составляют 200,4 млн га с общим средним приростом запаса древесины 110,1 млн м ³ /год | 70 |
| Не вошли в расчет древесно-кустарниковая растительность естественных редиин площади не сомкнувшихся лесных культур, лесные питомники и плантации на землях лесного фонда | По данным ГЛР, общая площадь этих категорий лесных земель составляют 62 млн га | 20 |
| Применение метода расчета РОБУЛ «по разности запасов» возрастных группах ГЛР. Поглощение в группе перестойных древостоев принято равным нулю | Абсурдные результаты расчетов в старших возрастных группах. Систематическое занижение оценки поглощения углерода в лесах РФ | 120 |

Безопасной можно считать нагрузку, при которой в природном комплексе не происходит необратимых изменений, не утрачивается

восстановительная сила. Предельно допустимая рекреационная нагрузка приводит природный комплекс к порогу устойчивости. Если природный комплекс переходит порог устойчивости, рекреационные нагрузки считаются опасными. Критическими считаются нагрузки, при которых резко угнетается растительное сообщество. Катастрофические нагрузки вызывают нарушение связи как между природными компонентами, так и между их составными частями. Различные типы природных комплексов, каждый из которых обладает своей специфической структурой и характером взаимосвязи между составными единицами, по-разному реагируют на внешние воздействия, в том числе и на рекреационные нагрузки. Поэтому та нагрузка, которая для одного типа природного комплекса безопасна, для другого может стать критической.

Основной задачей ведения лесного хозяйства в рекреационных зонах кроме проведения лесоводческих мероприятий (создание ландшафтных культур, проведение ландшафтных и санитарных рубок, реконструкция насаждений и т.п.) являются строительство подъездных путей, прокладка пешеходных троп и туристских маршрутов, обустройство мест отдыха, спортивных площадок, стоянок для автомашин и др. Устанавливая предельные нормы нагрузок, необходимо регламентировать посещаемость населения, разъяснять правила поведения в лесу, вводить ответственность за их нарушение.

Охрана лесов. Красива природа мира, с обширными лесами, живописными озёрами, реками, разнообразными животными, птицами и растениями. На первый взгляд кажется, что всё нипочём деревьям-великанам, раскинувшим свои могучие кроны над землёй. А на поверку оказывается, что *лес слабее и беззащитнее многих крохотных существ, обитающих в нём.* Дело в том, что лес прочно связан с местом своего рождения и в отличие от животных не может покинуть его, если даже там создадутся условия, совсем непригодные для жизни. Нередко под воздействием необдуманной хозяйственной деятельности человека леса оказываются на грани гибели. Ведь лесу, как и всему живому, необходим воздух, питательные вещества, он не терпит чрезмерных физических вмешательств в его жизнь. Для того чтобы лес был здоровым и красивым, нужно гарантировать ему все эти потребности.

Лесоводы пытаются защитить леса от отравления плохим воздухом и повысить их устойчивость вредным примесям в нём. Одно из проверенных и эффективных средств – применение нейтрализаторов, вступающих в реакцию с вредными веществами, и подкормка загрязнённых участков леса. В зонах выброса в атмосферу сернистых газов полезно вносить под лес известь. Однако ввиду технической сложности работы сделать это можно на небольших площадях.

Разрабатываются и другие методы защиты леса. Один из них предусматривает опрыскивание деревьев препаратами, содержащими микродозы ванадия, молибдена и других редких металлов. Эти препараты повышают жизнестойкость деревьев к вредным примесям, содержащимся в воздухе. ***Однако самое радикальное средство защиты леса от отравления – хорошие очистные сооружения, предотвращающие выброс машинами и промышленными предприятиями в атмосферу вредных примесей.***

Жизнь леса нераздельно связана с почвой, которая даёт деревьям воду и питательные вещества. Во время лесозаготовок, особенно теперь, когда леспромхозы оснащены мощной техникой, плодородный слой почвы вдавливаются в бесплодный горизонт. Не приходится надеяться, что после этого лес на такой почве будет хорошо расти. Поэтому надо следить за тем, чтобы в лесу применялась техника, наносящая минимальный вред почве, точно соблюдались основы охраны леса и его восстановления.

В последние годы появилась ещё одна опасность: вытаптывание леса отдыхающими горожанами. В лесу можно встретить плачевные картины: сломанные ветки, брошенные увядшие букеты. Немалый ущерб природе наносят несвоевременный сбор ягод и лекарственных растений. Так, некоторые виды орхидных (любка двулистная, тайник зеленоцветный и др.) исчезают там, где часто бывают люди. В пригородных лесах не встретишь ландыша. Вытаптываются брусника и черника, сначала перестают цвести и плодоносить, затем исчезают полностью. Можжевельник исчезает в лесах, куда в летнее время часто заезжают любители природы на автомобилях.

Наиболее важным и злободневным вопросом при проведении заготовок растений для пищевых и лекарственных целей следует считать охрану их зарослей от полного истощения. Охрана

растений, рекомендованных для заготовки сырья, должна заключаться в организации рационального использования их природных запасов. Прежде всего это понятие включает научно обоснованное планирование заготовок. Даже если те или иные виды лекарственных растений встречаются в изобилии, при сборе следует оставлять несколько (на 4 квадратных метрах примерно 7-9 штук) самых развитых экземпляров. Нельзя собирать те растения, которых мало, их следует оберегать до полного созревания, а потом помочь им распространиться на возможно большей площади.

Наблюдения ученых показали, что гектар леса сравнительно легко переносит присутствие 1-3 человек в сутки. Пребывание 4-10 человек уже сказывается на окружающей среде. В первую очередь начинают страдать почвенный покров и молодняк деревьев.

При увеличении числа посетителей на лесном гектаре до 16-20 человек в сутки почва уплотняется настолько, что у деревьев сохнут вершины. При таких перегрузках из леса уходят звери, и лесные птицы перестают гнездиться.

Строевой лес, пиломатериалы, древесина очень нужны стране. Известно, что спилить деревья, даже на огромной территории, можно быстро. А вот чтобы на месте вырубки снова появился лес, потребуется 80-100 лет. В наши дни, когда человек активно включился в число истребителей леса, ежегодный прирост не покрывает уничтожения леса за тот же период.

Лес гибнет от пожаров, бурь, губят его паразитические грибы, насекомые. Не все обитатели лесов своей жизнедеятельностью помогают расти деревьям, кустарникам и травам. Многие вредят лесам, истребляя молодые побеги, подгрызая деревья, вытаптывая травы. Доказано, что лоси портят молодые сосняки, вредят осине и другим деревьям, особенно в голодное зимнее время. Лесному великану нелегко пробавляться на скудном древесном пайке. Прямой долг человека - подкармливать лосей в это время.

Для защиты лесных насаждений от повреждений применяются профилактические мероприятия, направленные на предупреждение появления и массового размножения лесных вредителей и выявления болезней. Профилактика и истребительная борьба обеспечивают эффективную защиту насаждений при условии своевременного и правильного их применения.

Важное лесохозяйственное мероприятие – рубки ухода за лесом, сопровождающиеся выборкой деревьев, свежеселённых стволовыми вредителями. Своевременное проведение рубок предупреждает массовое появление короедов, златок, усачей и других насекомых. Так же используют хищников и паразитических насекомых, насекомоядных птиц и зверей, патогенных бактерий и вирусов. Человек широко применяет ядовитые вещества против насекомых.

Огромный ущерб лесу наносят грибы-вредители. Они живут много лет и достигают очень больших размеров. Если на стволе растёт плодовое тело гриба – дерево больное. На сосне и лиственнице встречается гриб, похожий на небольшое копыто – это сосновая губка. Она разрушает древесину. Деревья заражаются в возрасте 40-50 лет, и чем старше и толще древостой, тем больше больных деревьев. Гриб поражает нижнюю часть ствола. А заражение начинается с пустяка. Идут по лесу ребята или взрослые, ломают ветку или нанесут рану ножом, иногда животные обгрызут кору. В такую рану попадают споры гриба, имеющиеся в воздухе. Для развития гриба из споры нужны вода, питательные вещества и воздух. Воду и пищу даёт дерево, воздух поступает через рану. Развиваясь, гриб начинает разрушать дерево изнутри.

Сначала образуется твёрдая гниль, потом ситовая (срез дерева похож на сито), а позже – дупло. На многих лиственных породах развиваются трутовики. Гриб вызывает сердцевинную белую гниль с чёрными полосами.

На ели, сосне, реже на лиственных породах встречается корневая губка. Гриб растёт на корневой шейке и на обнажённых корнях живых деревьев, на пнях и мёртвых деревьях. Хвоя у больных деревьев становится бледно-зелёной. Гриб боится света и чаще встречается в густых лесах, преимущественно спелых и перестойных.

Опасными вредителями леса являются осенние опёнки. Растут они быстро, гнёздами. Споры гриба не боятся ни жары, ни холода. На мёртвых пнях или гниющей древесине из них развивается грибница и длинные, толстые шнуровидные сплетения грибных нитей, проводящие воду и питательные вещества от разветвлённой грибницы к плодовым телам. Эти сплетения проникают в боковые корни дерева там, где они соединяются со стволами. Образуют под корой грибницу, которая переходит в

ствол, поднимается на высоту 2-3 метров. Грибница разрушает древесину, образуя белую гниль с чёрными линиями.

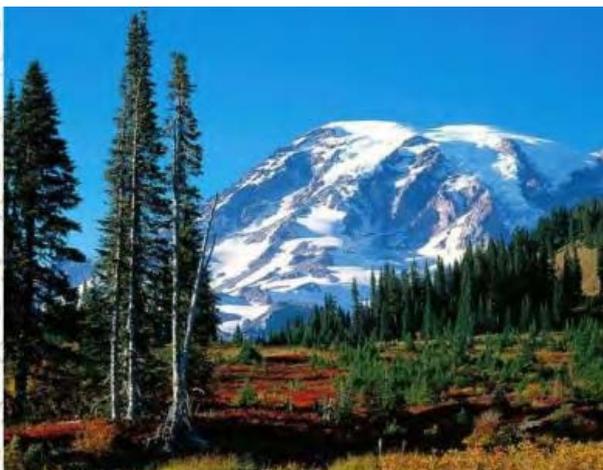
Многие видели светящиеся в темноте гнилушки и пни. Они излучают голубоватый свет. Оказывается, светятся мицелий опёнка, который оплетает тонкой паутиной гнилой пень.

Для борьбы с вредителями и болезнями леса обрабатывают пестицидами. Однако такие обработки следует проводить, строго соблюдая все правила их применения (дозы, сроки, кратность). Нельзя вести химические обработки во время цветения растений, созревания плодов и ягод, гнездования птиц.

Огонь – самый страшный враг леса. В борьбе с пожарами большую роль играет пожарная профилактика. Она включает комплекс мероприятий, направленных на предотвращение возникновения лесных пожаров, ограничение их распространения и своевременное обнаружение очагов огня. И взрослым, и детям необходимо соблюдать исключительную осторожность с огнём в лесу, с ним шутить нельзя. Каждая зажжённая в лесу спичка или сигарета должна быть тщательно потушена. Посетителям леса в целях предупреждения пожаров надо соблюдать правила пожарной безопасности в лесах.

Согласно правилам, в пожароопасный сезон запрещается разводить костры в хвойных молодняках, старых горельниках, на участках повреждённого леса (ветровал, бурелом и т.д.), торфяниках, лесосеках с остатками заготовленной древесины, в местах с подсохшей травой, а также под кронами деревьев.

Обнаружив начавшийся пожар, постарайтесь немедленно его потушить, а при невозможности справиться своими силами, сообщите о нём в ближайшее лесничество. Потушить лесной пожар в начале его возникновения – дело нетрудное. Самый доступный и простой способ остановки огня – захлёстывание кромки его зелёными ветками и молодыми деревьями, лучше хвойных пород. Для этого бьют по горящей кромке резкими скользящими ударами, сбивают пламя и сметают угли на выгоревшую площадь. Этот способ эффективен при тушении слабых низовых пожаров.



10. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

10.1. Международный союз охраны природы

Наша планета — огромный пазл [складная картинка, мозаика (англ. jigsaw puzzle)],

состоящий из миллиардов кусочков. Есть фрагменты лазорево-синие — моря и океаны, изумрудно-зеленые — леса, ярко-желтые — пустыни, темно-коричневые — горы. Каждый кусочек пазла имеет уникальную конфигурацию, его невозможно заменить на другие. Но, зачастую человечество — непослушное дитя биосферы — портит какой-нибудь фрагмент, и вот уже в пазле начинают зиять дыры.

Пока еще общая картинка под названием «планета Земля» яркая, разноцветная и живая, но с каждым годом она все больше распадается на элементы. *Связующими звеньями в них служат заповедники и национальные парки. Образуя разветвленную сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ), они помогают выжить редким видам животных и растений под антропогенным прессом.*

Однако в современном мире природоохранные территории, как это ни прискорбно, стали постепенно отходить на задний план. Большинство людей относятся к ним как к территории для развлечения, времяпрепровождения, хотя иногда это последний островок надежды для редких и исчезающих видов. Влияние людей на мир достигло таких размеров, что маленькие дети, растущие в каменных джунглях, могут увидеть диких животных в естественной среде лишь в фильмах или на фотографиях.

Необходимо постоянно привлекать внимание людей к проблеме исчезновения неповторимых ландшафтов и редких видов флоры и фауны, и самое главное — к проблеме их сохранения.

Охраняемые природные территории мира. Официальная дата рождения государственных природоохранных территорий — 1872 г., когда в США был создан Йеллоустонский национальный парк. С тех пор их число неуклонно увеличивается, что свидетельствует о

несомненном признании в мире. Наибольший прирост числа и площадей особо охраняемых природных территорий (ООПТ) приходится на 1992-2003 гг., когда их стало в два с лишним раза больше, а площадь увеличилась на 50 %. Возможно, рост этих показателей частично объясняется более тщательным подсчетом ООПТ, изменением критериев их выделения в некоторых странах. Тем не менее продолжающийся стремительный рост числа ООПТ разных категорий в мире — несомненный факт, на который следует обращать внимание скептиков, сомневающих в целесообразности дальнейшего увеличения числа охраняемых природных территорий.

Последняя классификация Международного союза охраны природы (МСОП) обуславливает выделение шести категорий и двух подкатегорий ООПТ (табл. 65):

Таблица 65. Категории охраняемых природных территорий Международного союза охраны природы (МСОП)

| Категория | Задачи |
|---|---|
| <p>Категория Ia: STRICT NATURE RESERVE Участок с нетронутой природой — полная охрана. (Строгий природный резерват): охраняемая территория, управляемая, главным образом, в интересах научных исследований.</p> | <p>Участок суши и / или моря, включающий уникальные или типичные экосистемы, геологические или биологические объекты и / или виды, охраняемые, главным образом, для проведения научных исследований и / или мониторинга окружающей среды.</p> |
| <p>Категория Ib: WILDERNESS AREA (Территория дикой природы): охраняемая территория, управляемая, главным образом, с целью защиты дикой природы.</p> | <p>Большой по площади ненарушенный или мало нарушенный участок суши и / или моря, сохранивший свои природные свойства и связи, не имеющий постоянных или значительных населенных пунктов, охраняемый и управляемый таким образом, чтобы сохранить его естественное состояние.</p> |
| <p>Категория II: NATIONAL PARK (Национальный парк — охрана экосистем, сочетающаяся с туризмом): охраняемая территория, управляемая, главным образом, с целью сохранения экосистем и обеспечения отдыха населения.</p> | <p>Природный участок суши и / или моря, предназначенный для: а) сохранения экологической целостности одной или более экосистем в интересах нынешнего и будущих поколений; б) исключения природопользования и иной деятельности, противоречащих целям сохранения участка; в) удовлетворения духовных, научных, познавательных, рекреационных и туристических потребностей населения формами и способами, совместимыми с целями сохранения природной среды и объектов культуры.</p> |
| <p>Категория III: NATURAL MONUMENT (Природный памятник —</p> | <p>Территория, включающая один или более природных, или природно-культурных объектов, имеющих выдающуюся или уникальную</p> |

| | |
|--|---|
| <p>охрана природных достопримечательностей): охраняемая территория, управляемая, главным образом, в целях сохранения отдельных природных объектов.</p> | <p>экологическую, научную, эстетическую, культурную или иную ценность ввиду своей репрезентативности, редкости или иных свойств.</p> |
| <p>Категория IV: HABITAT / SPECIES MANAGEMENT AREA (Заказник — сохранение местообитаний и видов через активное управление. Территория для управления местообитанием / видом): охраняемая территория, управляемая, главным образом, в целях сохранения объектов природы посредством направленного вмешательства.</p> | <p>Участок суши и / или моря, управляемый путем активного вмешательства человека в целях поддержания местообитаний и / или сохранения иных условий, необходимых для существования определенных видов.</p> |
| <p>Категория V: PROTECTED LANDSCAPE / SEASCAPE (Охраняемые наземные и морские ландшафты — охрана наземных и морских ландшафтов и отдых. Охраняемый ландшафт / морской ландшафт): охраняемые территории / акватории, управляемые, главным образом, с целью сохранения ландшафтов / морских ландшафтов и обеспечения рекреации.</p> | <p>Участок суши, а где необходимо – побережья и моря, на котором долговременное взаимодействие человека и природы сформировало ландшафт / морской ландшафт с ценными экологическими, эстетическими и / или культурными характеристиками и высоким уровнем биологического разнообразия. Сохранение целостности такого традиционного взаимодействия – необходимое условие сохранения, поддержания и развития подобной территории.</p> |
| <p>Категория VI: MANAGED RESOURCE PROTECTED AREA (Охраняемые территории с управляемыми ресурсами — щадящее использование экосистем): территория, управляемая, главным образом, в интересах устойчивого использования природных экосистем.</p> | <p>Территория, включающая преимущественно неизменные природные системы, управляемые с целью обеспечения долгосрочного сохранения и поддержания биологического разнообразия при одновременном обеспечении устойчивого потока природных товаров и услуг для удовлетворения общественных потребностей. Участок должен также соответствовать общему определению охраняемой территории.</p> |

Эта классификация, отличающаяся от отечественной, используется ниже при характеристике мировой системы ООПТ. При ознакомлении с ней следует иметь в виду существенное различие функций, реализуемых каждой категорией ООПТ. Обращает на себя внимание заметное место, которое занимают среди этих функций прикладные аспекты: туризм и рекреация, устойчивое использование природных ресурсов, поддержание

экологических служб. В таблице 66 приведены сведения о наличии этих категорий ООПТ в мире. За период с 1997 по 2003 г. несколько уменьшился удельный вес ООПТ категорий Ia, Ib, II, увеличился категорий III, V и VI.

Таблица 66. Число и площади различных категорий охраняемых природных территорий в мире (2003 United Nations List of Protected Areas, 2003)

| Категория | Количество | Процент от числа охраняемых территорий | Занимаемая площадь, км ² | Процент от площади охраняемых территорий |
|---------------|---------------|--|-------------------------------------|--|
| Ia | 4731 | 4,6 | 1033888 | 5,5 |
| Ib | 1302 | 1,3 | 1015512 | 5,4 |
| II | 3881 | 3,8 | 4413142 | 23,6 |
| III | 19833 | 19,4 | 275432 | 1,5 |
| IV | 27641 | 27,1 | 3022515 | 16,1 |
| V | 6555 | 6,4 | 1056008 | 5,6 |
| VI | 4123 | 4,0 | 4377091 | 23,3 |
| Без категорий | 34036 | 33,4 | 3569820 | 19,0 |
| Всего | 102102 | 100,0 | 18763408 | 100,0 |

Следует отметить, и это следует из содержания таблицы, классификация МСОП существенно отличается, от отечественной классификации ООПТ. Обращает на себя внимание заметное место, которое занимают среди задач, на которые направлено создание ООПТ, прикладные аспекты: туризм и рекреация, устойчивое использование природных ресурсов, традиционное природопользование и т. д.

Согласно материалам, представленным в докладах авторитетных международных организаций, в мире происходит неуклонный рост количества ООПТ в последние десятилетия. В 1962 г. их количество составляло 9214, в 1972 г. – 16394, в 1982 г. – 27794, в 1992 г. – 48388. *По данным Конгресса по охраняемым территориям, по состоянию на 2003 г. в мире существовало 102102 охраняемых территорий с общей площадью 18,8 млн км² (2003 United Nations List of Protected Areas, 2003).*

За прошедшие со времени проведения последнего Конгресса по охраняемым территориям годы также фиксируется рост количества ООПТ в мире. По состоянию на начало 2005 г., во Всемирной базе данных об охраняемых природных территориях содержится 108786

записей. Общая площадь этих территорий к этому времени достигла 20 млн км². На 2008 г. отмечается уже более 120000 ООПТ, покрывающих площадь свыше 21 млн км² (http://www.wdpa.org/resources/statistics/2010BIP_Factsheet_Coverage_of_Protected_Areas.pdf).

Лидером по занимаемой ООПТ площади — более 17 % от всей поверхности материка — считается Северная Америка. Знаменитая сеть национальных парков США легла в основу системного подхода к созданию природоохранных территорий многих стран. В Европе под природоохранные объекты отведено 12 % ее территории. Распределение охраняемых территорий мира по категориям классификации МСОП представлено в таблице 67. По площади среди всех категорий преобладают две: категория II – национальные парки и категория VI – охраняемые территории с управляемыми ресурсами.

Таблица 67. Преобладающие категории охраняемых природных территорий по классификации МСОП в различных регионах Земли (2003 United Nations List of Protected Areas, 2003)

| Категории МСОП по регионам | Преобладающая категория | Процент площади от охраняемых территорий |
|----------------------------------|-------------------------|--|
| Антарктика | Ia | 81,0 |
| Австралия и Новая Зеландия | VI | 39,8 |
| Карибы | II | 39,0 |
| Центральная Америка | Без категорий II | 34,6 19,7 |
| Восточная Азия | Ib | 44,2 |
| Восточная и Южная Африка | Без категорий VI | 31,9 28,3 |
| Европа | V | 46,1 |
| Северная Африка и Средний Восток | VI | 62,0 |
| Северная Америка | II | 36,7 |
| Северная Евразия | IV | 48,1 |
| Пацифика | VI | 52,6 |
| Южная Америка | Без категорий II | 52,4 17,5 |
| Южная Азия | IV | 50,5 |
| Юго-Восточная Азия | VI | 26,8 |
| Западная и Центральная Африка | IV | 34,1 |

Если не брать в расчет Антарктиду, то наиболее строгая охрана ландшафтов осуществляется в Восточной Азии, где наибольший процент ООПТ категории Ib. Полнее всего ООПТ охватывают следующие биомы: «смешанные островные системы», «тропические влажные леса», «субтропические временные дождевые леса» и «тропические злаковые саванны» (рис. 235, 236, табл. 68).

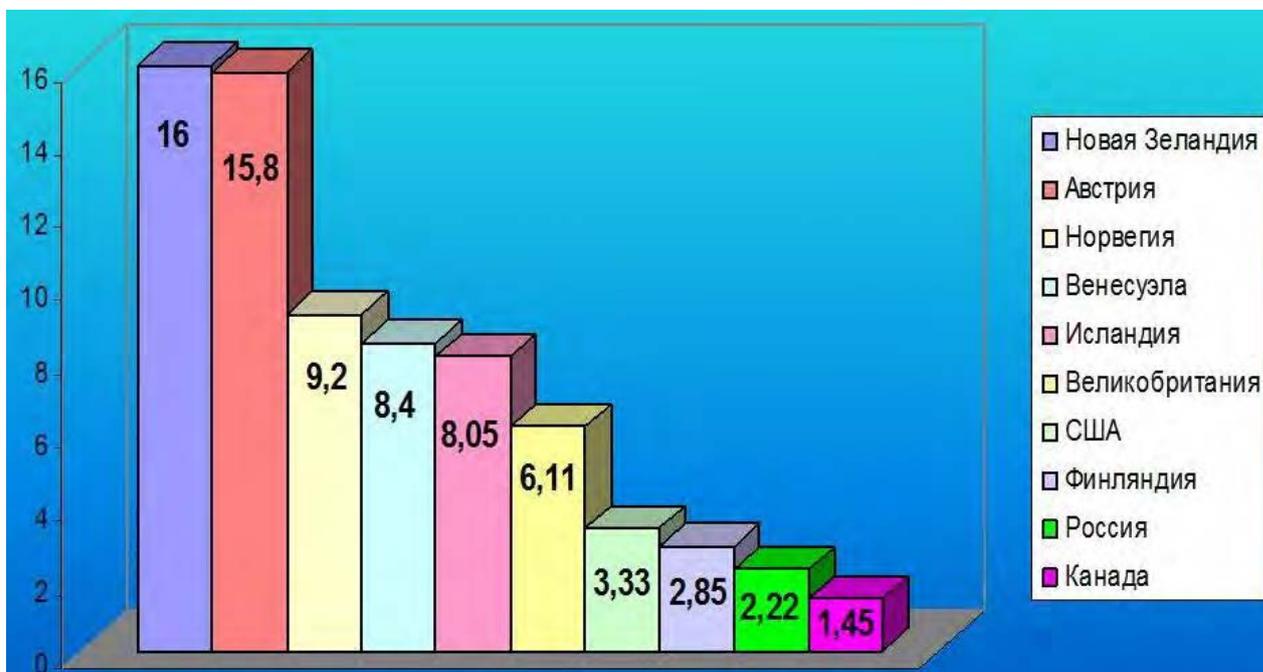


Рис. 235. Доля площади ООПТ в различных странах, %

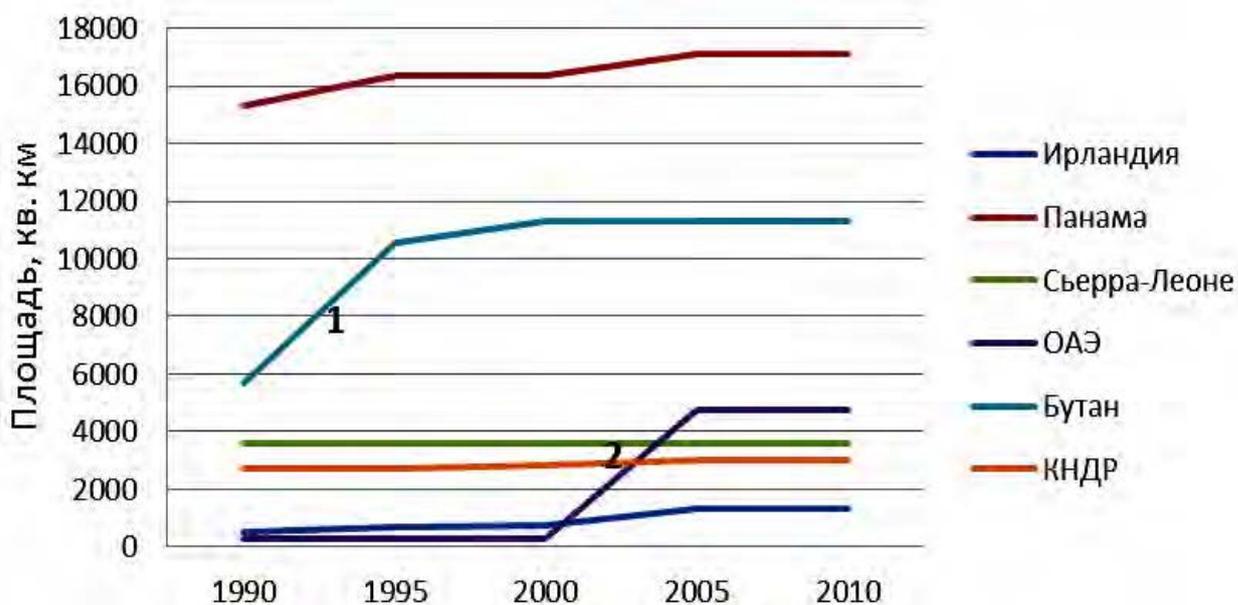


Рис. 236. Динамика образования ООПТ в некоторых странах

Таблица 68. Охраняемые территории с охраняемыми объектами в некоторых странах мира

| Страна | Охраняемые территории | Охраняемые объекты |
|---------------------------------|----------------------------------|---|
| Беларусь | Заповедник Беловежская пуща | Широколиственные леса, сосняки, зубр |
| Болгария | Национальный парк Витоша | Горный массив, хвойные и широколиственные леса, эндемичные растения, 114 видов птиц |
| Венгрия | Национальный парк Бюкк | Известняковый горный массив с карстовыми явлениями |
| Ирландия | Памятник природы Лакагигар | Лавовые поля, вулкан Лаки |
| Израиль | Резерват Эйн-геди | Оазис уникальной флоры на берегу Мертвого моря |
| Индия | Резерват Мотичур | Предгорье Гималаев. Слон, тигр, леопард, дикобраз |
| | Национальный парк Гирский лес | П-ов Катхиявар, единственное в мире место обитания азиатского льва |
| Индонезия | Национальный парк Балюран | Берег моря Бали, потухший вулкан, мангровые заросли, коралловые рифы |
| Африка | Национальный парк Вирунга | Кристаллический массив Рувензори. Растительность от экваториальных лесов до альпийских лугов. Гориллы, бегемоты, слоны, бородавчики |
| Заир | Национальный парк Салонга | Лесная фауна, эндемичный карликовый шимпанзе, карликовый слон, карликовый буйвол. |
| Намибия | Национальный парк Намиб | Пустыня, глубокие каньоны. Вильвичия удивительная |
| Танзания | Национальный парк Серенгети | Реки бассейна озера Виктория, галерейные леса, уникальные концентрации мигрирующих травоядных животных и исключительно высокая численность хищников |
| | Резерват Нгоронгоро | Кратер вулкана, горные влажные тропические леса, местным племенам мосаи разрешена хозяйственная деятельность |
| Уганда | Национальный парк Кабарего | Водопад на реке Виктория – Нил, 350 видов птиц, нильский крокодил, лев, шимпанзе, носорог |
| ЮАР | Национальный парк Крюгера | Большое разнообразие протейных, богатая фауна, слон, бегемот, антилопа |
| Северная Америка, Канада | Национальный парк Вуд -Баффало | Место обитания бизона и американского журавля, черный медведь, карибу |
| США | Национальный парк Гранд – Каньон | Большой каньон реки Колорадо длиной 350 км и глубиной 1,5 км |
| | Национальный парк Йосемитский | Западные склоны Сьерры-Невады, растет секвойя гигантская |

| | | |
|----------------------|--|---|
| | Национальный парк Грейд-Смоки-маунтинс | Участок Аппалачей, тюльпанное дерево, 50 видов млекопитающих, 200 видов птиц, 77 видов рептилий |
| | Национальный парк Карлсбатские пещеры | Одна из крупнейших в мире систем пещер с миллионами летучих мышей |
| | Национальный парк Эверглейдз | Субтропическая растительность, мангровые заросли, аллигатор, американский крокодил, флоридская пума |
| Южная Америка | Национальный памятник Колорадо | Причудливые образования – результат выветривания песчаников |
| Аргентина | Национальный парк Игуасу | Водопад, флора насчитывает 2000 видов высших растений, редкие животные |
| | Национальный парк Науэль-Уапи | Восточные склоны Анд, ледниковый ландшафт, озера, буковые леса с орхидеями, многообразие видов колибри |
| Эквадор | Галапагосский Национальный парк | Архипелаг в Тихом океане, более 200 видов эндемических растений, уникальные виды фауны, гигантская черепаха, игуана |
| Австралия | Национальный парк Лейкс | Озера, песчаные дюны, эвкалипты, поссум, коала, кенгуру, земляной попугай |
| | Национальный парк Кинг-Лейк | Водопады, леса (эвкалипт, орхидеи, папоротники), утконос, вомбат, 100 видов птиц |

Формы управления. В развитых государствах структура управления включает *несколько агентств*, функции между ними распределяются согласно иерархии (вертикально интегрированная система – типична для многих стран Европы, включая Россию) или на равноправных началах (горизонтально интегрированная система распространена в США, Канаде, Франции, Австралии, ЮАР). Иногда парки подчиняются организациям, *косвенно связанным* с охраной природы. Например, министерству или комитету по сельскому хозяйству, туризму, культурному наследию и др. В некоторых случаях – военному департаменту, службе береговой охраны или комитету леса. Управление национальными парками нередко входит в компетенцию органов *регионального уровня* (провинций, земель, штатов и др.). Это типично для стран с федеративным устройством (Германия, Австралия, Индия, Австрия, Пакистан, Малайзия). *Все модели управления предполагают государственную поддержку.*



Опыт США: Йеллоустонский национальный парк (рис. 237).

Йеллоустонский национальный парк – основанный Конгрессом США в 1872 году он стал первым национальным парком в стране. Парк занимает почти 900 тыс. га и расположен, в основном, на землях штата Вайоминг. Главные достопримечательности парка – гейзеры и Мамонтовы горячие источники – заставляют стекаться сюда огромное количество туристов со всего мира. По своей грандиозности гейзеры Йеллоустона считаются непревзойденными. Колоссальную силу гейзеров трудно вообразить – некоторые из них выбрасывают за один только раз около 5 тысяч тонн воды на высоту до 100 метров. Каждый выброс продолжается несколько секунд, затем столб воды опадает и гейзер затихает до следующего раза. Еще одна достопримечательность парка – Мамонтовы горячие источники. Горячие воды, насыщенные различными химическими примесями, на протяжении веков и тысячелетий образовали отложения сложной и разнообразной формы – потоки, ступенчатые террасы, пирамиды и даже что-то вроде сталактитов, которые наводят на мысли о пещере, расположенной на поверхности земли. Большую часть парка занимают хвойные леса, в которых нашли убежище многие животные, близкие к вымиранию в других

районах. Здесь можно встретить черных, бизонов, лосей и оленей, а также множество более мелких зверей и огромное количество птиц.



Опыт США:
Национальный парк Эверглейдс (рис. 238).

Эверглейдс – субтропическая болотистая местность на юге штата Флорида. Объект ВН ЮНЕСКО. В

настоящее время парк относится к категории охраняемых территорий, допускающих туризм. Но для посещения доступны лишь 15 % площади парка, фактически, 85 % территории относятся к полностью охраняемым от антропогенного влияния землям. Местные активисты сумели доказать представителям власти необходимость спасения экосистем болот, нарушенных прежними владельцами-плантаторами.



Опыт Австралии:
Национальный парк Какаду (рис. 239).

Национальный парк Какаду, представляющий бывшую территорию проживания

племени гагаджу, был образован в 1979 году. В вопросе создания охраняемой территории столкнулись интересы европейцев и коренного населения материка. В настоящее время большая часть земли находится в собственности коренных жителей и арендуется Службой Директора НП Австралии. Остальная доля находится в государственной собственности. При этом обе составляющие в ведении Директора Национальных парков и управляются как земли Национального парка.



***Опыт
Ирландии:
Национальный
парк Гленвех
(рис. 240).***

Организован в 1984 году для сохранения лесных и озерных ландшафтов.

Основная достопримечательность парка – одноименный замок, в 1937 году приобретенный Генри МакИлэнни. Несмотря на новый статус Гленвеха, МакИлэнни сохранил право проживания в летней резиденции. В 1984 году замок и сад с коллекцией редких растений перешли в распоряжение Департамента Общественных Работ. Сейчас Департамент не существует; его функции относительно Гленвеха перешли к Министерству окружающей среды, правительства, общин и местного самоуправления Ирландии.

По данным Шестого Доклада Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) "Глобальная экологическая перспектива" (ГЭП-6) создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ) представляет собой одну из ключевых и наиболее эффективных мер реагирования на деградацию естественных сред обитания и их фрагментацию, а также предотвращает сокращение и утрату биологического разнообразия. Стратегическое значение ООПТ – сохранение всех форм жизни на Земле. И в современном мире ООПТ стали показателем отношения государства к судьбе нашей Планеты и благополучию наших потомков (рис. 241, табл. 69).

Типология трансграничных охраняемых территорий:

Трансграничная охраняемая территория:

- две или более смежных по международной границе охраняемые территории;
- кластер охраняемых территорий, расположенных в двух или более странах, разделенных областями иного режима землепользования.

Трансграничные охраняемые ландшафт и/или морской ландшафт:

- две или более смежных по международной границе охраняемые территории, включая прилегающие используемые земли;
- кластер ООПТ в двух или более странах и используемых земель;
- охраняемая территория в одной стране, наряду с планируемой охраняемой территорией в соседней стране;
- охраняемая территория в одной стране, наряду с территорией соответственно используемой земли через границу.



Рис. 241. Общая площадь и доля природных экосистем в крупнейших странах мира (по данным www.biodat.ru)

Таблица 69. Площади заповедников и других охраняемых государством территорий по некоторым странам мира (по данным UNSD Millennium Development Goals database)

| Страны | Площадь*, км ² | В % от общей площади территории стран | Страны | Площадь*, км ² | В % от общей площади территории стран |
|--------------------|---------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|---------------------------------------|
| | 2012 г.** | 2012 г. | | 2012 г.** | 2012 г. |
| Россия*** | 2325000*** | 13,6 | <i>Азия</i> | | |
| <i>Европа</i> | | | Азербайджан | 6356 | 7,4 |
| Австрия | 19794 | 23,6 | Армения | 2406 | 8,1 |
| Беларусь | 17154 | 8,3 | Вьетнам | 24606 | 4,7 |
| Болгария | 41617 | 35,4 | Индия | 162799 | 5,0 |
| Венгрия | 21550 | 23,1 | Индонезия | 473296 | 9,1 |
| Германия | 186766 | 49,0 | Казахстан | 89464 | 3,3 |
| Дания | 20503 | 23,6 | Киргизия | 12657 | 6,3 |
| Ирландия | 13994 | 12,8 | Таджикистан | 6790 | 4,8 |
| Испания | 158096 | 25,3 | Туркмения | 15544 | 3,2 |
| Италия | 95961 | 21,0 | Турция | 18206 | 2,1 |
| Нидерланды | 15440 | 31,5 | Узбекистан | 14188 | 3,4 |
| Норвегия | 57167 | 12,2 | Япония | 83583 | 11,0 |
| Польша | 112295 | 34,8 | <i>Америка</i> | | |
| Португалия | 23191 | 14,7 | Канада | 879946 | 7,0 |
| Молдова | 1298 | 3,8 | США | 1534686 | 15,1 |
| Румыния | 46796 | 19,2 | <i>Австралия и Океания</i> | | |
| Украина | 28829 | 4,5 | Австралия | 1302270 | 15,1 |
| Финляндия | 59070 | 15,2 | Новая Зеландия | 95968 | 21,3 |
| Франция | 178543 | 28,7 | *По методологии Международного союза охраны природы (МСОП). **По последним опубликованным данным. ***По методологии Минприроды России на 01.01.2017 г. без учета морской акватории. С учетом морской акватории – 3428000 км ² (из них региональные ООПТ – 3 тыс. км ²). | | |
| Чешская Республика | 17426 | 22,4 | | | |
| Швейцария | 10878 | 26,3 | | | |
| Швеция | 73640 | 13,9 | | | |

Трансграничная охраняемая территория миграции: Являются местами обитания диких животных в двух или более странах, которые необходимы для поддержания популяций мигрирующих видов и подразумевают некоторую форму сотрудничества.

Парк мира: Специальное обозначение, может быть применено к любому из трех типов, и посвящено празднованию или памяти мира и сотрудничества.

Законодательные рамки: В то время как не существует международного указания или конвенции, которая устанавливала бы области трансграничных охраняемых территорий (включая все четыре типа), существуют различные правовые документы, которые могут играть определенную роль в их создании и управлении.

Международное право – многосторонние экологические соглашения, двусторонние договоры, принятые методы, признанные международными трибуналами, и меморандумы о взаимопонимании.

Национальная политика, законы и правила – устанавливают заповедники на границах и предусматривают способы сотрудничества с граничащими заповедниками, определяя, какие уровни власти будут нести ответственность за надзор и управление.

Субнациональный закон и нормативные акты – региональные, провинциальные или местные законы могли бы определить, какие задачи будут выполняться или контролироваться на этих уровнях.

Ряд международных конвенций и соответствующих решений Конференции Сторон обеспечивают основу для создания или поощрения создания трансграничных охраняемых территорий.

Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях 1971 года. В соответствии со статьей 5: «Договаривающиеся Стороны должны консультироваться друг с другом о выполнении обязательств, являющихся результатом Конвенции, особенно в случае водно-болотного угодья, простирающегося по территории более чем одной Договаривающейся стороны или там, где водная система разделена совместно Договаривающимися сторонами».

Конвенция по охране Всемирного культурного и природного наследия 1972 года. Определяет целый ряд смежных охраняемых территорий, которые считаются трансграничными объектами Всемирного наследия. Таким образом, государства могут выдвигать свои охраняемые природные территории совместно в качестве одной единственной трансграничной охраняемой территории, когда их участки расположены смежно, вдоль международной границы.

Программа «Человек и биосфера». Поддерживает развитие трансграничных биосферных заповедников и выпускает соответствующие рекомендации. Призывает стороны активно исследовать потенциально пригодные районы для сотрудничества в

области трансграничных охраняемых территорий и создавать благоприятные условия для трансграничного сотрудничества.

Пример международного сотрудничества, правовой режим и охрана окружающей среды в Антарктике. Антарктика является уникальным регионом мира, где все отношения между субъектами международного права регулируются исключительно на базе международного права. Сегодня правовой статус Антарктики определяется целым рядом международных договоров и многочисленных рекомендаций, принятых в рамках этих договоров, которые принято называть «Система Договоров об Антарктике». Протокол по охране окружающей среды к Договору об Антарктике был подписан в Мадриде 4 октября 1991 г. и вступил в силу в 1998 г. Он определяет Антарктику как «природный заповедник, предназначенный для мира и науки», и устанавливает основные принципы деятельности человека в Антарктике, а в Статье 7 запрещает любую деятельность, связанную с минеральными ресурсами Антарктики, за исключением научных исследований.

10.2. Особо охраняемые природные территории России

ООПТ – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

Виды ООПТ и их назначение. С учетом особенностей режима ООПТ и статуса находящихся на них природоохранных учреждений различаются следующие категории указанных территорий:

1. Государственные природные заповедники (в том числе биосферные).
2. Национальные парки.
3. Природные парки.
4. Государственные природные заказники.
5. Памятники природы.
6. Дендрологические парки и ботанические сады (рис. 242, 243).

Федеральным законом от 28.12.2013 г. «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охраняемых природных территориях» и

отдельные законодательные акты Российской Федерации» лечебно-оздоровительные местности и курорты были исключены из перечня земель ООПТ и выделены в отдельную категорию.

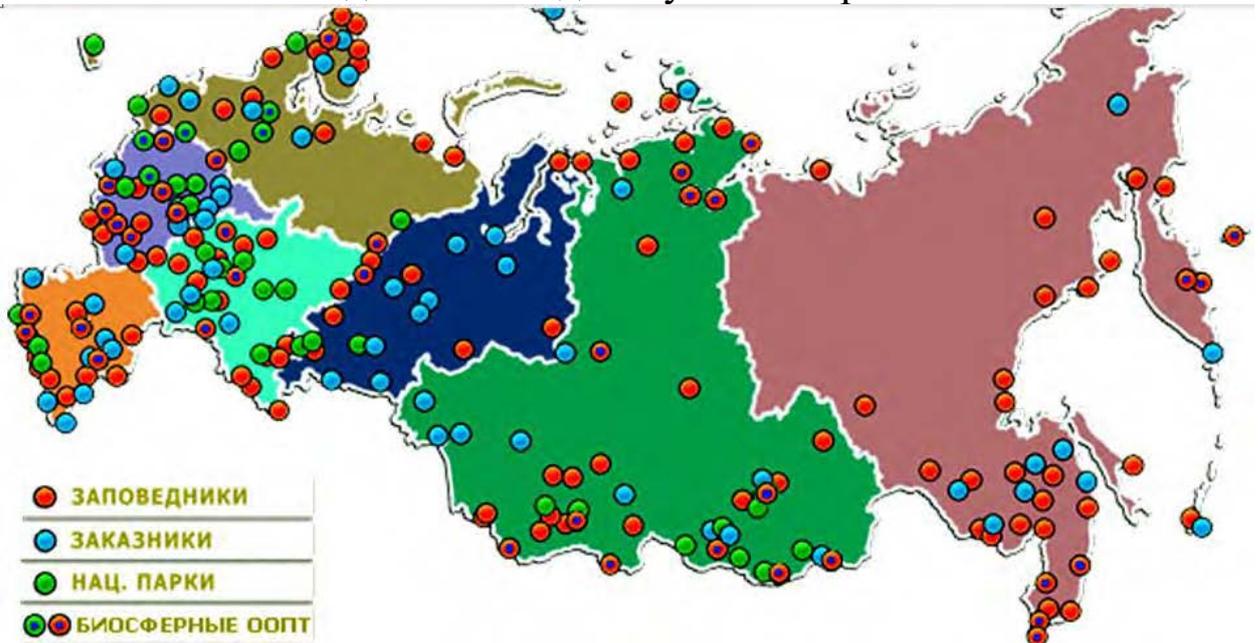


Рис. 242. Карта особо охраняемые природных территорий РФ

Полностью или частично изъятые из хозяйственного использования, они имеют режим особой охраны, а на прилегающих к ним участках земли и водного пространства могут создаваться охранные зоны с регулируемым режимом хозяйственной деятельности. Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния.



Рис. 243. Площадь ООПТ в субъектах РФ [18]

Таковыми являются все государственные природные заповедники и национальные парки, и значительная часть государственных природных заказников. Как установлено постановлением Правительства России от 30 июля 2004 г. № 400, «до принятия соответствующего нормативного правового акта Правительства Российской Федерации Федеральная служба по надзору в сфере природопользования осуществляет государственное управление в области организации и функционирования особо охраняемых природных территорий федерального значения». Всего в России в настоящее время функционируют 204 ООПТ федерального уровня общей площадью около 580 тыс. кв. км в 84 из 89 субъектах федерации (нет ООПТ федерального уровня только в г. Санкт-Петербург, Волгоградской и Тульской областях, Ставропольском крае и Коми-Пермяцком АО).

Площадь всех охраняемых природных территорий Российской Федерации значительно превосходит площадь любой из стран мира (см. ранее табл. 69). Лишь по площади биосферных заповедников Россия на втором месте в мире. Современная сеть ООПТ России сохраняет более 855 видов животных и растений, составляющих основу биологического разнообразия страны. Флора сосудистых растений страны составляет более 12 тыс. видов, из них около 75 % встречаются на ООПТ. На территории заповедников обитает больше половины видов наземных позвоночных страны: 70 % – млекопитающих (без ластоногих и китообразных); 83 % – птиц; 61 % – пресмыкающихся; 96 % – земноводных.

Заповедники и другие ООПТ прошли длительный путь от охраны отдельных наиболее заметных и ценных видов (так, Баргузинский заповедник сыграл ключевую роль в сохранении соболя, зверя, традиционно олицетворяющего пушное богатство России) к охране экосистем и их комплексов, сохранению более типичных и уникальных зональных ландшафтов со всем разнообразием растений и животных. Только благодаря заповедникам в России были сохранены соболь, зубр, тигр и многие другие виды животных и растений, последние островки девственной степи и уникальные лесные массивы.

11 января 1917 г. (29 декабря 1916 г. – по старому стилю) было принято решение о создании государственного заповедника России – Баргузинского (на северо-восточном побережье озера Байкал). Тогда же был принят Закон об охране охотничьих заповедников. С

этой даты и ведет свое летоисчисление государственная система заповедников России (рис. 244). Первые национальные парки России – Сочинский и «Лосиный остров» были созданы в 1983 г. (рис. 245).



Рис. 244. Развитие сети заповедников в России [18]

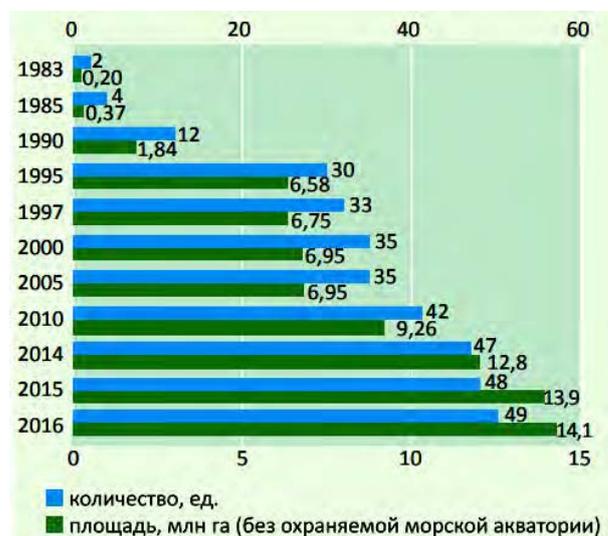


Рис. 245. Развитие сети национальных парков в России [18]

Всего в России по состоянию на 01.01.2017 г. насчитывалось около 12 тысяч ООПТ федерального, регионального и местного значения, общая площадь которых составляет 232,5 млн га (с учетом морской акватории), что составляет 13,6 % от площади территории России. В 2015, 2014, 2013 и 2012 гг. данный показатель составлял 12,1 %, 11,9 %, 11,9 % и 11,8 % соответственно. Доля ООПТ федерального, регионального и местного значения без морских акваторий составила в 2016 г. 12,7 % от площади территории страны.

По данным Департамента государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды Минприроды России, по состоянию на 01.01.2017 г. в Российской Федерации имеется 103 государственных природных заповедника, 49 национальных парков, 59 государственных природных заказника и 17 памятников природы федерального значения, а также 10568 ООПТ регионального и 1071 ООПТ местного значения.

Необходимо отметить, что в Республике Крым имеется ряд ООПТ (природные заповедники Крымский, Ялтинский горнолесной, Карадагский, Казантипский, Опукский, заказники Киркинитский, Малое Филлофорное поле), статус которых до настоящего времени окончательно не установлен. В 2015-2016 гг. велась работа по передаче этих ООПТ на федеральный уровень.

Таким образом, из 12 тыс. существующих на сегодняшний день в России ООПТ, подавляющая часть имеет региональный статус (88 %) и лишь 296 (включая дендрологические парки и ботанические сады) имеют федеральный статус (рис. 246).

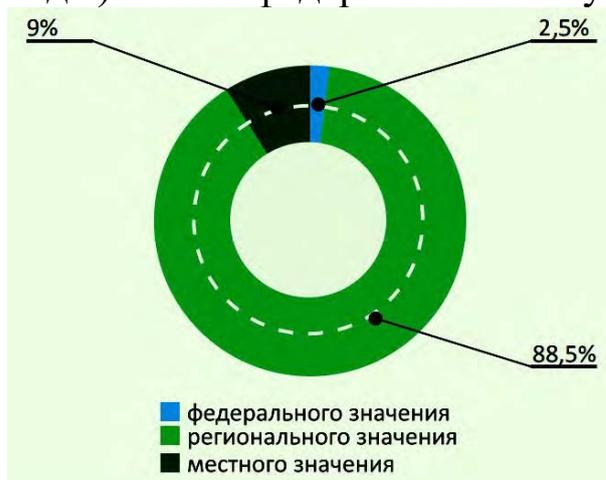


Рис. 246. Количество ООПТ различного статуса, % к итогу [18]

Но если посмотреть по площади, то картина выглядит несколько иначе – доля региональных ООПТ уменьшилась до 51,8 %, а доля федеральных ООПТ по площади увеличилась более чем на порядок (26,8 %) (рис. 247).

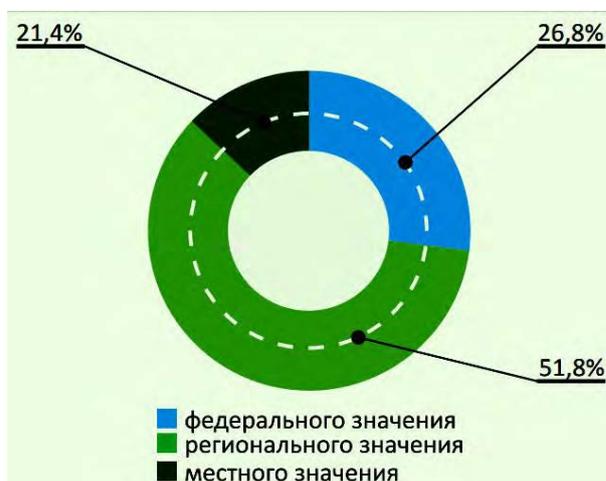


Рис. 247. Площадь ООПТ различного статуса, % [18]

Если среди различных категорий ООПТ в количественном плане явно доминируют памятники природы (59 %), а на втором месте – заказники 17 %, то доля памятников природы в общей площади не значительна – всего 1,5 %. Заповедники и национальные парки вместе взятые составляют почти четвертую часть общей площади ООПТ.

По данным, полученным из органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, в 2016 г. наибольшая доля всех ООПТ в площади территории субъекта РФ указана на территории Республика Саха (Якутия) – 37,2 % при общей площади ООПТ около 115 млн га, что составляет 52,5 % общей площади суши в границах всех российских ООПТ. Согласно тем же данным, принятого в

рамках Конвенции о биологическом разнообразии на 2020 год целевого 17 %-го показателя доли природоохранных территорий в общей площади суши уже достигли, наряду с Республикой Саха (Якутия), город Севастополь (30,0 %), Кабардино-Балкарская Республика (27,0 %), Республика Алтай (26,6 %), Чеченская Республика (25,6 %), Республика Ингушетия (23,9 %), Карачаево-Черкесская Республика (22,0 %), Приморский край (20,4 %) и Республика Северная Осетия – Алания (19,8 %) (248).



Рис. 248. Типы особо охраняемых территорий

Минимальная (менее 1 %!) доля ООПТ в площади субъекта РФ указана для Курской (0,23 %, при наличии на своей территории Центрально-Чернозёмного заповедника) и Тульской (0,26 %) областей. Отметим при этом, что в соответствии с определением природоохранных территорий, данным в Конвенции о биологическом разнообразии, к таким территориям следует относить не только ООПТ, но и другие территории, на которых установлены природоохранные ограничения – то есть учёт только лишь ООПТ несколько занижает для России применяемый в международной практике показатель. С другой стороны, на эффективность системы территориальной охраны природы влияет не только площадь ООПТ, но и

адекватность природоохранного режима поставленным задачам, и его фактическое исполнение – что также не учитывается приводимыми выше статистическими данными. Следует также иметь в виду, что имеющиеся данные об ООПТ, содержащиеся в разных источниках, в некоторых случаях расходятся (рис. 249, табл. 70).

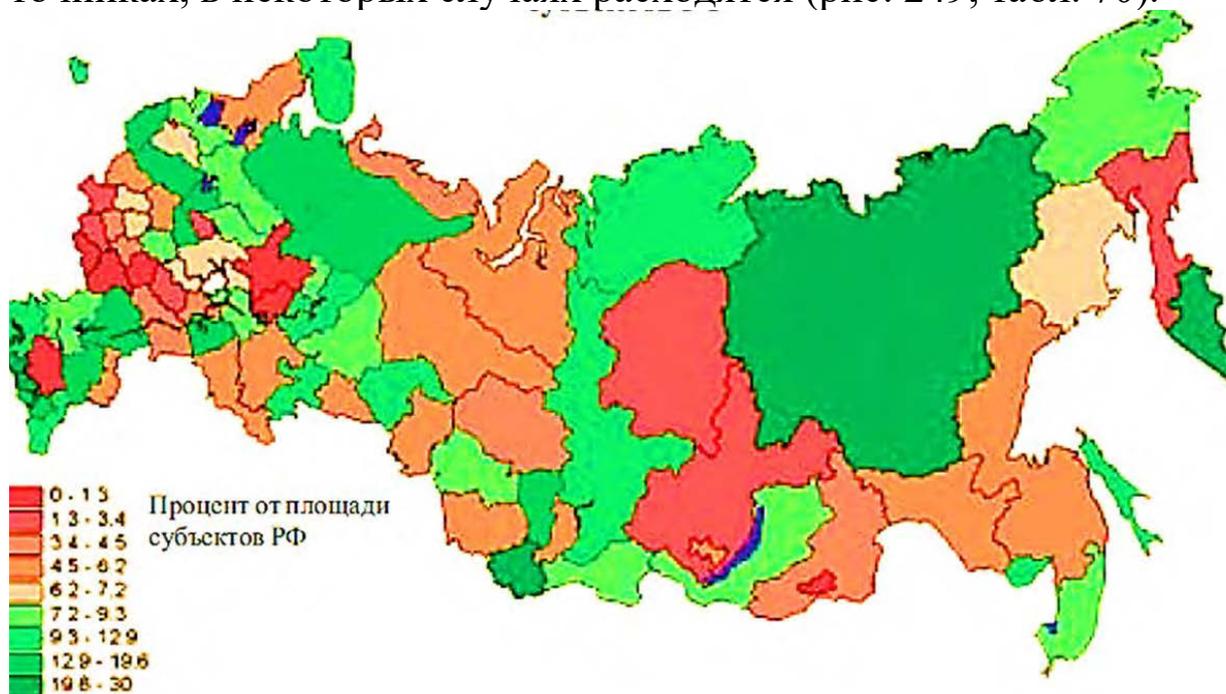


Рис. 249. Процент особо охраняемых территорий от площади субъектов России

Существенный вклад в развитие территориальной охраны природы внёс выполненный в 2010- 2016 гг. проект Программы развития ООН, Глобального экологического фонда и Минприроды России «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России» (Степной проект ПРООН, ГЭФ и Минприроды России). В ходе данного проекта общая площадь федеральных и региональных степных ООПТ увеличена примерно на 25 % (более 443 тыс. га): в Забайкальском крае в 2011 г. создан крупнейший в стране полностью степной заказник федерального значения «Долина дзерена» (213838 га), с 2013 г. ежегодно идёт последовательное восстановление системы региональных ООПТ в Курской области, в 2015-2016 г. оформлено увеличение на 76 % площади Оренбургского заповедника, в 2016 г. созданы новые региональные ООПТ в Республике Калмыкия, подготовлены документы по расширению Центрально-Чернозёмного и Даурского заповедников, созданию новых заказников в Забайкальском крае и в Оренбургской области.

**Таблица 70. Охраняемые территории и охраняемые объекты
России**

| Охраняемые территории | Охраняемые объекты |
|---|--|
| Астраханский заповедник | Дельта Волги, лотос, сальвиния, чили, водоплавающие и болотные птицы |
| Баргузинский заповедник | Берег озера Байкал, горно-таежная фауна, байкальская нерпа |
| Заповедник Галичья гора | Участки реликтовой растительности на известняках |
| Ильменский заповедник | Минералогический заповедник в природе |
| Кронодский заповедник | Вулканы, гейзеры. Снежный баран, соболь, белоплечный орлан. Лежбище сивучей. Места нереста лосося. |
| Сихоте-Алинский заповедник | Горные леса, тигр, пятнистый олень |
| Заповедник Столбы (отроги Восточного Саяна) | Гранитные скалы, до 100 м высотой |
| Заказник Маныч-Гудило | Мест концентрации на гнездовые (дрофа, стрепет) и в период пролета водоплавающих птиц |
| Заказник Бузулукский Бор | Реликтовые и ленточные боры, Заволжье |

В рамках проекта степные заповедники получили новые автомобили, оборудование для тушения и предотвращения пожаров, компьютеры, средства связи и навигации, научное оборудование, средства дистанционного видеонаблюдения, дизельные и солнечные электрогенераторы, квадрокоптеры, полевое снаряжение и пр. В Оренбургском заповеднике выстроены новый кордон и центр реинтродукции лошади Пржевальского на вновь присоединённом к заповеднику участке. В Даурском заповеднике реконструирован научный стационар и создана международная биостанция на кордоне Уточи. В заповеднике «Черные земли» построен ангар для хранения техники и обустроено несколько артезианских колодцев. Проект помог приобрести новую технику и оборудование для региональной дирекции ООПТ Забайкальского края, чтобы улучшить охрану степных заказников регионального значения «Семёновский», «Олдондинский» и «Агинская степь».

Важным направлением было повышение роли заповедников в сохранении степей на окружающей их территории, прежде всего путём установления реального контроля над территориями пере-

данных им в управление федеральных заказников («Сарпинский», «Меклетинский» и «Харбинский» для заповедника «Чёрные земли», «Долина дзерена» и «Цасучейский бор» для заповедника «Даурский») и обеспечения режима охранных зон заповедников. Важнейшим инструментом этого стало развитие различных форм сотрудничества с окружающим местным населением, преимущественно в форме общественных советов. Особое место в деятельности проекта занимали программы, направленные на мониторинг и сохранение отдельных ключевых видов степных животных – сайгака, дзерена, лошади Пржевальского, архара, степного сурка, степного орла, стрепета. В частности, в рамках проекта впервые начата практическая работа по возвращению дикой лошади в степные экосистемы России. Успешно выполнены два первых завоза лошадей из питомников Франции и Венгрии.

По состоянию на конец 2017 года на территории России действовало 49 национальных парков, суммарная площадь территории которых составляла 21,29 млн га или 14,12 млн га без учёта морских акваторий, что составляет 0,82 % от площади России. Согласно законодательству РФ, национальные парки являются одним из типов особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Первый национальный парк в СССР — Лахемаа — был основан в 1971 году в Эстонской ССР. В 1981 году был определён правовой статус национальных парков с появлением типового положения о государственных природных национальных парках (ГПНП).

В 1983 году были образованы первые ГПНП на территории России: Сочинский и Лосиный Остров. К концу 1990 года было организовано 11 парков в наиболее живописных и известных туристических районах страны.

Бурное расширение сети национальных парков России пришлось на 1991-1994 годы: к концу 1994 года их количество достигло 27 штук. В этот же период была заново сформирована нормативная база: принято положение о национальных природных парках Российской Федерации, заменившее положение 1981 года. В 1995 году был принят Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях», действующий по настоящее время (рис. 250, табл. 71).



**Рис. 250. Карта национальных парков России
(нумерация соответствует в таблице 71)**

В последующие годы темпы роста числа национальных парков снизились. Последними были учреждены «Кисловодский» (2016), «Тарханкутский» и «Чикой» (2014). Общее количество действующих национальных парков достигло 49. Национальные парки находятся в управлении подведомственных ФБУ Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз).

Таблица 71. Список национальных парков на территории РФ

| № | Название | Расположение | Общая площадь, км ² | Дата получения статуса |
|----|-----------------|---|--------------------------------|------------------------|
| 1 | Алания | Республика Северная Осетия | 549,26 | 18 февраля 1998 |
| 2 | Алханай | Забайкальский край | 1382,34 | 15 мая 1999 |
| 3 | Анюйский | Хабаровский край | 4293,7 | 15 декабря 2007 |
| 4 | Башкирия | Республика Башкортостан | 832 | 11 сентября 1986 |
| 5 | Берингия | Чукотский автономный округ | 18194,54 | 17 января 2013 |
| 6 | Бузулукский бор | Оренбургская область, Самарская область | 1067,88 | 2 июня 2007 |
| 7 | Валдайский | Новгородская область | 1584,61 | 17 мая 1990 |
| 8 | Водлозерский | Республика Карелия, Архангельская область | 4683,4 | 20 апреля 1991 |
| 9 | Забайкальский | Республика Бурятия | 2671,77 | 12 сентября 1986 |
| 10 | Земля леопарда | Приморский край | 2618,69 | 5 апреля 2012 |
| 11 | Зов тигра | Приморский край | 821,52 | 2 июня 2007 |
| 12 | Зюраткуль | Челябинская область | 867,5 | 3 ноября 1993 |

| | | | | |
|----|---------------------|-------------------------------|----------|------------------|
| 13 | Калевальский | Республика Карелия | 743,43 | 30 ноября 2006 |
| 14 | Кенозерский | Архангельская область | 1392 | 28 декабря 1991 |
| 15 | Кисловодский | Ставропольский край | 9,65 | 7 июня 2016 |
| 16 | Куршская коса | Калининградская область | 66,27 | 6 ноября 1987 |
| 17 | Лосиный остров | Москва, Московская область | 128,81 | 24 августа 1983 |
| 18 | Марий Чодра | Республика Марий Эл | 365,93 | 13 сентября 1985 |
| 19 | Мещёра | Владимирская область | 1187,58 | 9 апреля 1992 |
| 20 | Мещёрский | Рязанская область | 1030,14 | 9 апреля 1992 |
| 21 | Нечкинский | Республика Удмуртия | 207,52 | 16 октября 1997 |
| 22 | Нижняя Кама | Республика Татарстан | 265,87 | 20 апреля 1991 |
| 23 | Онежское Поморье | Архангельская область | 2016,68 | 26 февраля 2013 |
| 24 | Орловское Полесье | Орловская область | 777,45 | 9 января 1994 |
| 25 | Паанаярви | Республика Карелия | 1033 | 20 мая 1992 |
| 26 | Плещеево озеро | Ярославская область | 237,9 | 26 сентября 1988 |
| 27 | Прибайкальский | Иркутская область | 4173 | 13 февраля 1986 |
| 28 | Припышминские боры | Свердловская область | 490,5 | 20 июня 1993 |
| 29 | Приэльбрусье | Республика Кабардино-Балкария | 1010,2 | 22 сентября 1986 |
| 30 | Русская Арктика | Архангельская область | 14260 | 15 июня 2009 |
| 31 | Русский Север | Вологодская область | 1664 | 20 марта 1992 |
| 32 | Сайлюгемский | Республика Алтай | 1185,37 | 27 февраля 2010 |
| 33 | Самарская Лука | Самарская область | 1271,86 | 28 апреля 1984 |
| 34 | Себежский | Псковская область | 500,21 | 1 июля 1996 |
| 35 | Смоленское Поозерье | Смоленская область | 1462,37 | 15 апреля 1992 |
| 36 | Смольный | Республика Мордовия | 363,85 | 7 марта 1995 |
| 37 | Сочинский | Краснодарский край | 2086 | 55 мая 1983 |
| 38 | Таганай | Челябинская область | 568,43 | 5 марта 1991 |
| 39 | Тарханкутский | Республика Крым | 109 | 11 декабря 2009 |
| 40 | Тункинский | Республика Бурятия | 11836,62 | 27 мая 1991 |
| 41 | Угра | Калужская область | 986,23 | 10 февраля 1997 |
| 42 | Удэгейская легенда | Приморский край | 886 | 9 июня 2007 |
| 43 | Хвалынский | Саратовская область | 255,14 | 19 августа 1994 |
| 44 | Чаваш Вармане | Чувашская Республика | 252,47 | 20 июня 1993 |
| 45 | Чикой | Забайкальский край | 6664,68 | 28 февраля 2014 |
| 46 | Шантарские острова | Хабаровский край | 5155 | 30 декабря 2013 |
| 47 | Шорский | Кемеровская область | 4138,43 | 27 декабря 1989 |
| 48 | Шушенский бор | Красноярский край | 391,7 | 3 ноября 1995 |
| 49 | Югыд Ва | Республика Коми | 18917,01 | 23 апреля 1994 |
| 50 | Сенгилеевские горы | Ульяновская область | 436,97 | 16 марта 2017 |
| 51 | Ладожские шхеры | Республика Карелия | 1220 | 28 декабря 2017 |
| 52 | Кодар | Забайкальский край | 4917,1 | 8 февраля 2018 |
| 53 | Хибины | Мурманская область | 848,04 | 8 февраля 2018 |
| 54 | Бикин | Приморский край | 11604,69 | 3 ноября 2015 |

Правительственный план действий по реализации основ государственной политики в области экологического развития страны включает создание в 2013-2020 годах, 19 национальных парков, отдельно выделяется задача создания трёх национальных парков в арктической зоне Российской Федерации.

Заключение.

1. История заповедного дела в России исчисляется целыми веками. В далёком прошлом это было связано, в первую очередь, с экономическими интересами государства.

2. На данный момент остаются не до конца разработанными и законодательно утвержденными единая концепция и системный подход к организации и управлению ООПТ.

3. Большим пробелом в отечественном законодательстве об ООПТ является отсутствие норм, устанавливающих порядок организации ООПТ, установления границ и изменения режима особой охраны территорий.

4. В зарубежных странах также накоплен обширный опыт по управлению ООПТ. Так же возникает немало сложных ситуаций по правовому регулированию в этой области.

5. В целом, в последние годы наблюдается рост числа международных соглашений в области создания трансграничных ООПТ. Однако, только Антарктида является «природным заповедником», где отношения между субъектами международного права регулируются исключительно на базе международного права.

6. Особо охраняемые природные территории представляют собой пример объектов, крайне сложных и неоднозначных для их правового регулирования.



11. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НЕДР

11.1. Классификация недр

НЕДРА – это часть земной коры, расположенной ниже почвенного слоя и дна водоемов, в пределах которой возможна добыча

минеральных веществ.

Понятие о недрах. Классификация полезных ископаемых. Полезные ископаемые – горная порода, непосредственно используемая в народном хозяйстве, а также природные минеральные образования, из которых могут быть извлечены минералы, ценные для различных отраслей. Для основных видов продукции горных предприятий природными ресурсами служат полезные ископаемые, которые делятся на горючие, металлически и неметаллические.

Классификация полезных ископаемых. Топливо-энергетические – нефть, газ, уголь, горючие сланцы, торф, урановые руды и т.д.

Металлические – черные, цветные, легирующие, редкие, благородные металлы.

Рудные ресурсы – железная и марганцевая руда, бокситы, хромиты, медные, свинцово-цинковые, никелевые, вольфрамовые, молибденовые, оловянные, сурьмяные руды, руды благородных металлов и т.д.

Природные строительные и нерудные полезные ископаемые – известняк, доломит, глины, песок, мрамор, гранит, яшма, агат, горный хрусталь, гранат, корунд, алмаз и т.д.

Горно-химическое сырье – апатиты, фосфориты, поваренная, калийная соль, сера, барит, бром и йодсодержащие растворы и т.д.

Гидроминеральные ресурсы – подземные пресные и минерализованные воды.

Минеральные ресурсы океана – рудоносные жилы, пласты континентального шельфа и железомарганцевые конкреции на глубинах 3-6 км.

Минеральные ресурсы морской воды – железо, свинец, уран, золото, натрий, хлор, бром, магний, поваренная соль, марганец.

По характеру воздействия человека на природные ресурсы богатства недр относят к **ИСЧЕРПАЕМЫМ** и **НЕВОЗОБНОВИМЫМ**.

Добыча и использование полезных ископаемых. Минеральные ресурсы могут использоваться непосредственно, например мрамор, или из них извлекаются соответствующие химические соединения, например железо из железной руды (рис. 251).



Рис. 251. Классификация природных ресурсов

Использование химических элементов, содержащихся в минералах, воде и воздухе, в ходе истории постепенно увеличивается. Подсчитано, что в древности находило применение лишь 18 элементов, в 18 веке – 29, 19 веке – 62. К 21 в. в горнопромышленном производстве использовалось свыше 250 разновидностей полезных ископаемых. Анализ динамики добычи полезных ископаемых в 20 столетии показывает общую тенденцию – прогрессирующий рост объема добычи. В каждом двадцатилетии темпы роста каждого полезного ископаемого постоянно возрастали.

В период с 1961 по 1980 гг. из недр планеты было извлечено свыше 40 % всего количества добытого с начала столетия угля, около 55 % железной руды, более 73 % всей нефти, свыше 77 % природного газа, 64 % калийных солей, 66 % фосфатов, почти 80 % бокситного сырья.

Разведанные запасы отдельных металлов обеспечивают потребление на 50, 100, 500 лет и более (соответственно нефть, руды цветных и черных металлов, уголь). Учитывая, что ежедневно в разных частях мира геологи открывают новые месторождения (ежегодный прирост минеральных ресурсов отдельных видов составляет больше, чем их добыча), можно смотреть с оптимизмом на перспективу обеспечения сырьевыми ресурсами, несмотря на резкий рост потребления минерального сырья. (В 1913 г. на одного жителя Земли добывалось 5 т минерального сырья, в 1940 г. — 7,4, в 1960 г. — 14,3, а в конце 80-х гг. — около 30 т.)

Основная масса минерально-сырьевых ресурсов содержится в земной коре, составляя 0,4% общей массы Земли. Континентальная кора, в которой добывается преобладающая часть полезных ископаемых, составляет 0,29% массы Земли. Бытующее мнение об опасности минерально-сырьевого кризиса сильно преувеличено, так как человечество в перспективе может эксплуатировать бедные руды и неперспективные на сегодняшний день отдельные месторождения полезных ископаемых (рис. 252).

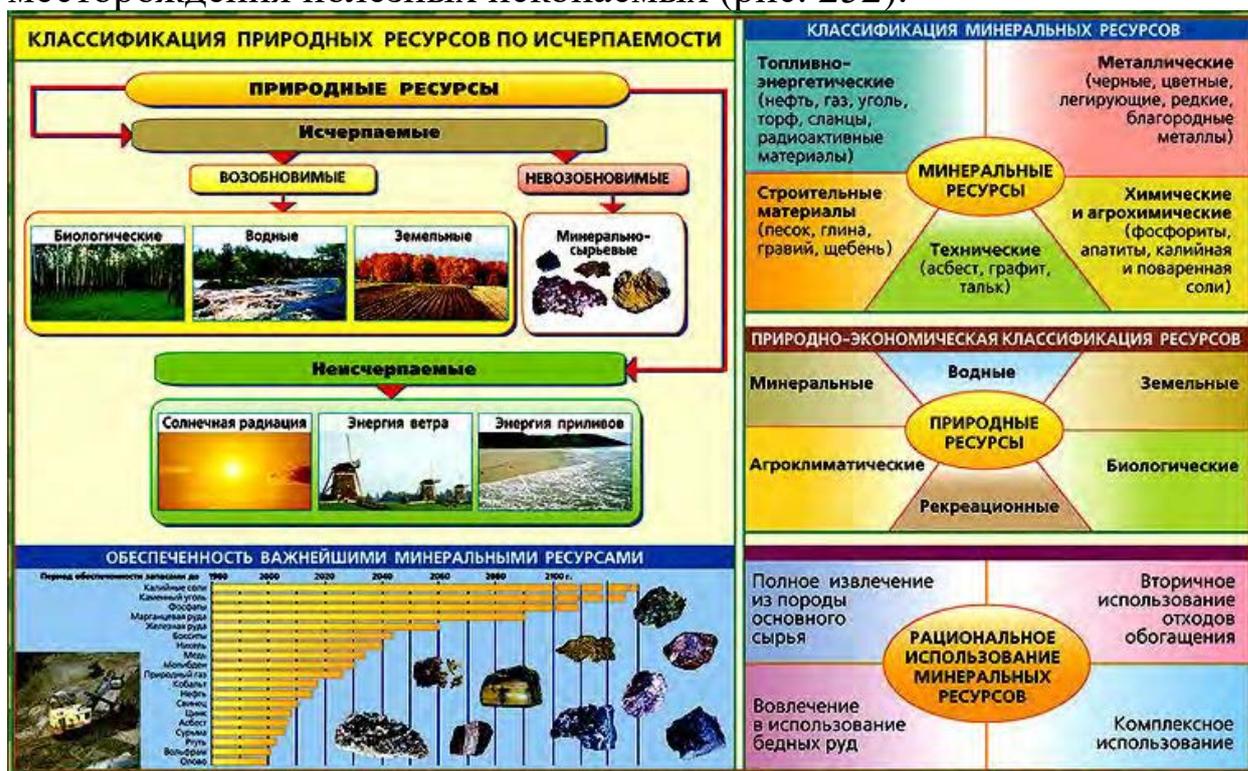


Рис. 252. Классификация природных ресурсов

Геологические достоверные запасы нефти составляют 127 млрд т (т.у.т. в пересчете на условное топливо — тонн условного топлива) и вероятные — 360 млрд т.у.т., а запасы

природного газа — 540 трлн м³ (при добыче в мире 1,7 трлн м³ в год) (рис. 253).

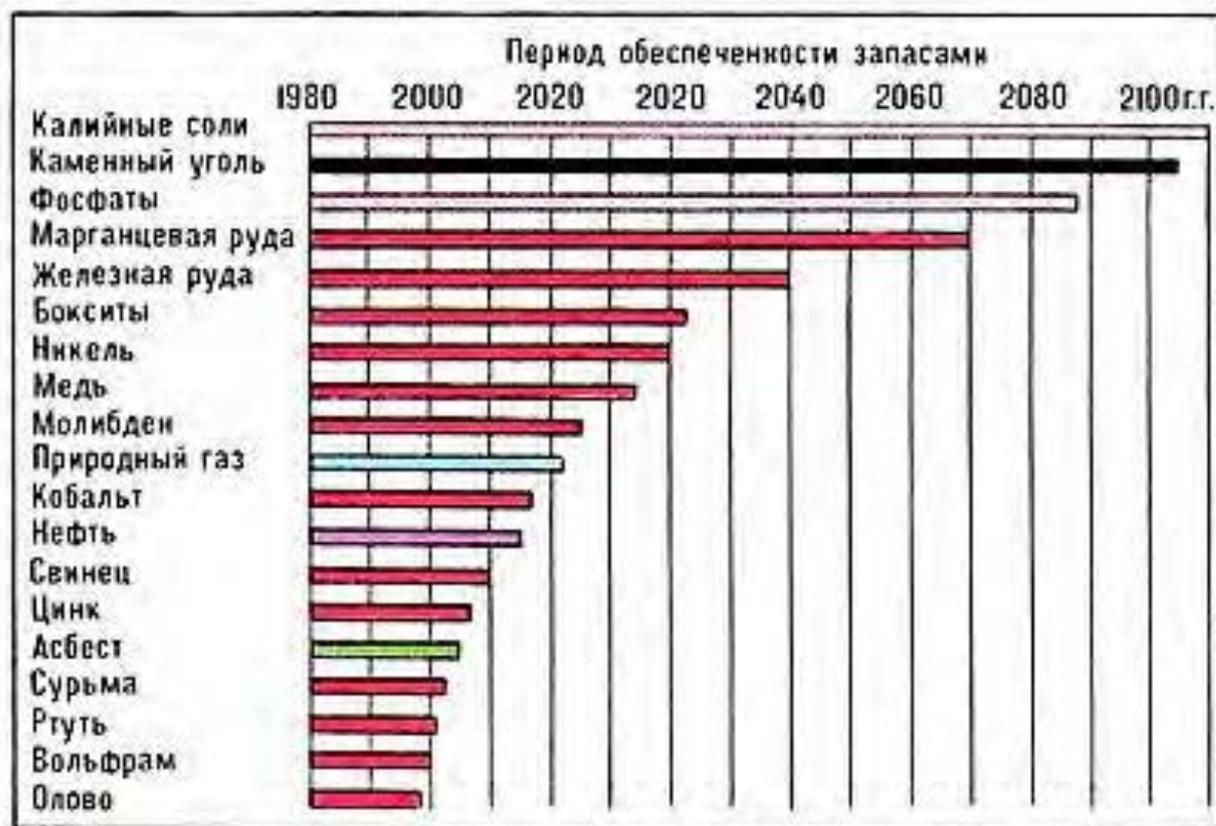


Рис. 253 Период обеспеченности запасами природных ресурсов

Надо не забывать об открытии новых месторождений, о возможности использования изверженных пород как источника сырья. В 100 т изверженных пород в среднем содержится (т): алюминия — 8, железа — 5, титана — 0,46, хрома — 0,028, ванадия — 0,012 и свинца — 0,0025.

Мы мало знаем о минеральных ресурсах на глубине 2-5 км от земной поверхности. Единственная скважина на Земле пробурена немногим глубже, чем на 12 км — на Кольском полуострове.

Одна из причин поддержания жизни на Земле — преобладание моря над сушей. Мировой океан, взаимодействуя с атмосферой и сушей, в состоянии поддерживать жизнь в течение 3 млрд. лет. Он стабилизирует окружающую среду на поверхности Земли

Существует несколько способов добычи полезных ископаемых. Во-первых, это **открытый способ**, при котором горные породы добываются в карьерах. Он экономически более выгоден, так как способствует получению более дешевого продукта. Однако брошенный карьер может стать причиной образования широкой

сети оврагов. **Шахтный способ** добычи угля требует больших затрат, поэтому является более дорогостоящим. Наиболее дешевый способ добычи нефти — **фонтанный**, когда нефть поднимается по скважине под давлением нефтяных газов. Распространен также **насосный** способ добычи. Существуют и особые способы добычи полезных ископаемых. Они называются геотехнологическими. С их помощью из недр Земли добывают руду. Делается это закачиванием горячей воды, растворов в пласты, содержащие необходимое полезное ископаемое. Другие скважины откачивают полученный раствор и отделяют ценный компонент. Потребность в полезных ископаемых постоянно растет, увеличивается добыча минерального сырья, но полезные ископаемые — это исчерпаемые природные ресурсы, поэтому необходимо более экономно и полно расходовать их. Для этого есть несколько путей: снижение потерь полезных ископаемых при их добыче; более полное извлечение из породы всех полезных компонентов; комплексное использование полезных ископаемых; поиск новых, более перспективных месторождений. Таким образом, основным направлением использования полезных ископаемых на ближайшие годы должно стать не увеличение объема их добычи, а более рациональное использование (рис. 254).

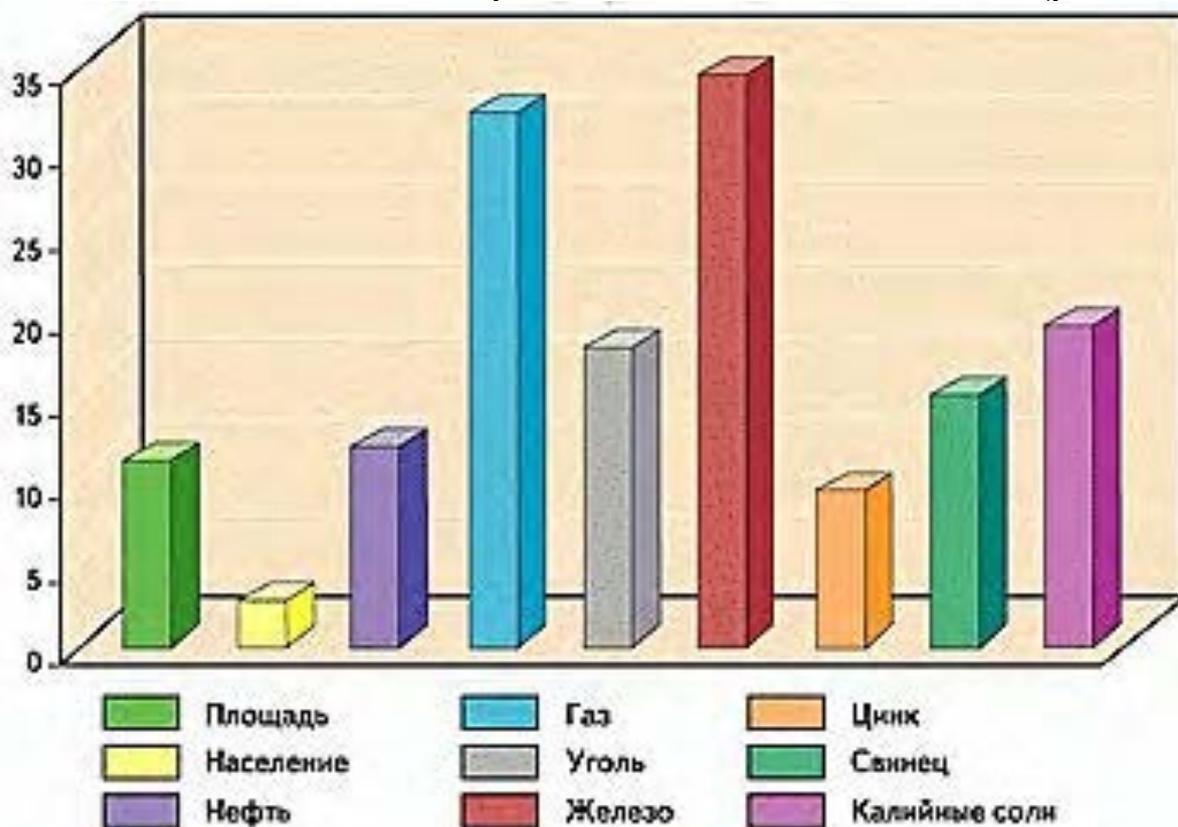


Рис. 254. Доля России в мире по площади, населению и запасам минеральных ресурсов

При современных поисках полезных ископаемых необходимо использовать не только новейшую технику и чувствительные приборы, но и научный прогноз поиска месторождений, который помогает целенаправленно, на научной основе вести разведку недр. Именно благодаря подобным методам были сначала научно предсказаны, а затем открыты месторождения алмазов в Якутии. Научный прогноз опирается на знание связей геологического строения и условий образования полезных ископаемых.

Краткая характеристика основных полезных ископаемых.

Алмаз — самый твердый из всех минералов. По составу он — чистый углерод. Встречается в россыпях и в виде вкраплений в изверженных породах. Алмазы бывают бесцветные, но встречаются и окрашенные в различные цвета. Ограненный алмаз называется бриллиантом. Его вес принято измерять в каратах (1 карат = 0,2 г). Самый крупный алмаз найден в Южной Африке: он весил более 3000 карат. Большинство алмазов добывается в Африке (98% от добычи в капиталистическом мире). В России крупные месторождения алмазов расположены в Якутии. Прозрачные кристаллы используются для изготовления драгоценных камней. До 1430 года бриллианты считались обычными драгоценными камнями. Законодательницей моды на них стала француженка Агнесса Сорель. Непрозрачные алмазы благодаря своей твердости используются в промышленности для резания и гравировки, а также для шлифовки стекла и камня.

Золото — мягкий ковкий металл желтого цвета, тяжелый, на воздухе не окисляется. В природе встречается главным образом в чистом виде (самородки). Самый крупный самородок, весом в 69,7 кг, был найден в Австралии. Золото встречается и в виде россыпи — это результат выветривания и размыва месторождения, когда крупинки золота освобождаются и уносятся в реки, образуя россыпи. Золото используют при производстве точных приборов и различных украшений. В России золото залегает на Урале и в Восточной Сибири. За рубежом — в Канаде, Южной Африке, Австралии. Так как в природе золото встречается в небольших количествах, и добыча его связана с большими затратами, то оно и считается драгоценным металлом.

Каменный уголь — это горючая осадочная горная порода растительного происхождения с содержанием углерода до 97 %. Залегает пластами, мощность которых достигает иногда нескольких

десятков метров. Уголь — один из важнейших видов ископаемого топлива. Он используется в металлургии для производства чугуна, в качестве сырья для химической промышленности, как топливо. Разновидностью каменного угля являются коксующиеся угли, которые легко спекаются и используются в черной металлургии. Каменный уголь с высокой теплотворной способностью (8000 ккал/кг) называется антрацитом. По цвету он черный, имеет металлический блеск. Залегаёт между слоями осадочных пород. Антрацит используется как высококачественное топливо. Основные месторождения каменного угля в России: Кузбасс, Печорское, Тунгусское, Иркутское, Ленское, Южно-Якутское, Зырянское. За рубежом: Аппалачское (США), Верхнесилезское (Польша), Рурское (Германия). Ведущее место по добыче угля в мире занимает Китай. Добыча каменного угля ведётся в Великобритании, во Франции и в других странах.

Нефть — горючая маслянистая жидкость, обычно темного цвета, залегаёт среди пористых осадочных пород, пропитывая пески и известняки. Она состоит из разнообразных углеводородов. Большинство ученых предполагают, что нефть — продукт изменения органических остатков. Нефть широко используется как высококачественное топливо (теплотворная способность её 11000 ккал/кг), сырьё для получения бензина, керосина, парафина, смазочных масел, также она является сырьём для химической промышленности. В России нефть добывается в Западно-Сибирском бассейне (почти $\frac{2}{3}$ всей добычи России), на Северном Кавказе, в Поволжье, на севере острова Сахалин. За рубежом: в странах Персидского залива, Алжире, Ливии, Индонезии, Венесуэле, США, Мексике и других странах.

Природный газ — газы, способные гореть, встречаются в пустотах горных пород, образуя иногда большие газовые скопления. Большинство промышленных газовых месторождений связано с нефтяными, однако встречаются и самостоятельные месторождения. Запасы природных газов достигают иногда сотен миллиардов кубометров. Наиболее богаты залежами природных газов Россия, Украина, Саудовская Аравия. Природный газ — самое дешёвое и удобное топливо.

Мрамор — кристаллическая горная порода, образовавшаяся в результате метаморфизма известняков. Он бывает различного цвета. Применяется мрамор как строительный материал для облицовки

стен, в архитектуре и скульптуре. В России много его месторождений на Урале и Кавказе. За рубежом наибольшей известностью пользуется мрамор, добываемый в Италии.

Алюминиевые руды — минералы и горные породы, используемые для получения алюминия. Главные алюминиевые руды — это бокситы, нефелины и алуниты.

Железные руды — природные минеральные скопления, содержащие железо. Они разнообразны по минералогическому составу, количеству в них железа и различным примесям. Примеси могут быть ценными (марганцевый хром, кобальт, никель) и вредными (сера, фосфор, мышьяк). Главными железными рудами являются бурый железняк, красный железняк, магнитный железняк.

Медные руды — минеральные скопления, содержащие медь в количестве, пригодном для промышленного использования. Обычно перерабатываются руды, содержащие медь от 1 % и выше. Большинство медных руд требуют обогащения — отделения пустой породы от ценного компонента. Около 90 % мировых запасов меди сосредоточено в месторождениях, руды которых кроме меди включают в себя еще какой-либо металл. Чаще всего это бывает никель. Медь широко применяется в промышленности, особенно в электропромышленности и в машиностроении. Медь идет на производство сплавов, имеющих широкое применение как в быту, так и в промышленности: сплава меди с оловом (бронза), сплава меди с никелем (мельхиор), сплава меди с цинком (латунь), сплава меди с алюминием (дюралюминий). В России медные руды залегают на Урале, в Восточной Сибири, на Кольском полуострове. Богатые месторождения руд имеются в Казахстане, Узбекистане, Армении. Среди зарубежных стран добычу медной руды ведут Чили, Перу, Заир, Замбия, Конго, Канада, США, Польша.

Никелевые руды — минеральные соединения, содержащие никель. Он не окисляется на воздухе. Добавка никеля к сталям сильно повышает их упругость. Чистый никель применяется в машиностроении. В России его добывают на Кольском полуострове, на Урале, в Восточной Сибири; за рубежом — в Канаде, на Кубе, в Бразилии.

Уранорадиевые руды — минеральные скопления, содержащие уран. Радий — продукт радиоактивного распада урана. Содержание радия в рудах урана ничтожно мало — до 300 мг на тонну руды. Урановые руды имеют большое значение, так как деление ядер

каждого грамма урана может дать в 2 миллиона раз больше энергии, чем сжигание одного грамма топлива, поэтому они используются в качестве топлива на АЭС для получения дешевой электроэнергии. Ураноносные руды добывают в России, США, Китае, Канаде, Конго, ЮАР и в других странах мира. Природные ресурсы играют ведущую роль в социально-экономическом развитии России и на современном этапе. Ведущее место в структуре природных ресурсов России по экономической значимости принадлежит минерально-сырьевым ресурсам. Наша страна занимает одно из ведущих мест по запасам нефти, природного газа, угля, золота, никеля, других полезных ископаемых (рис. 255).

Доля, %

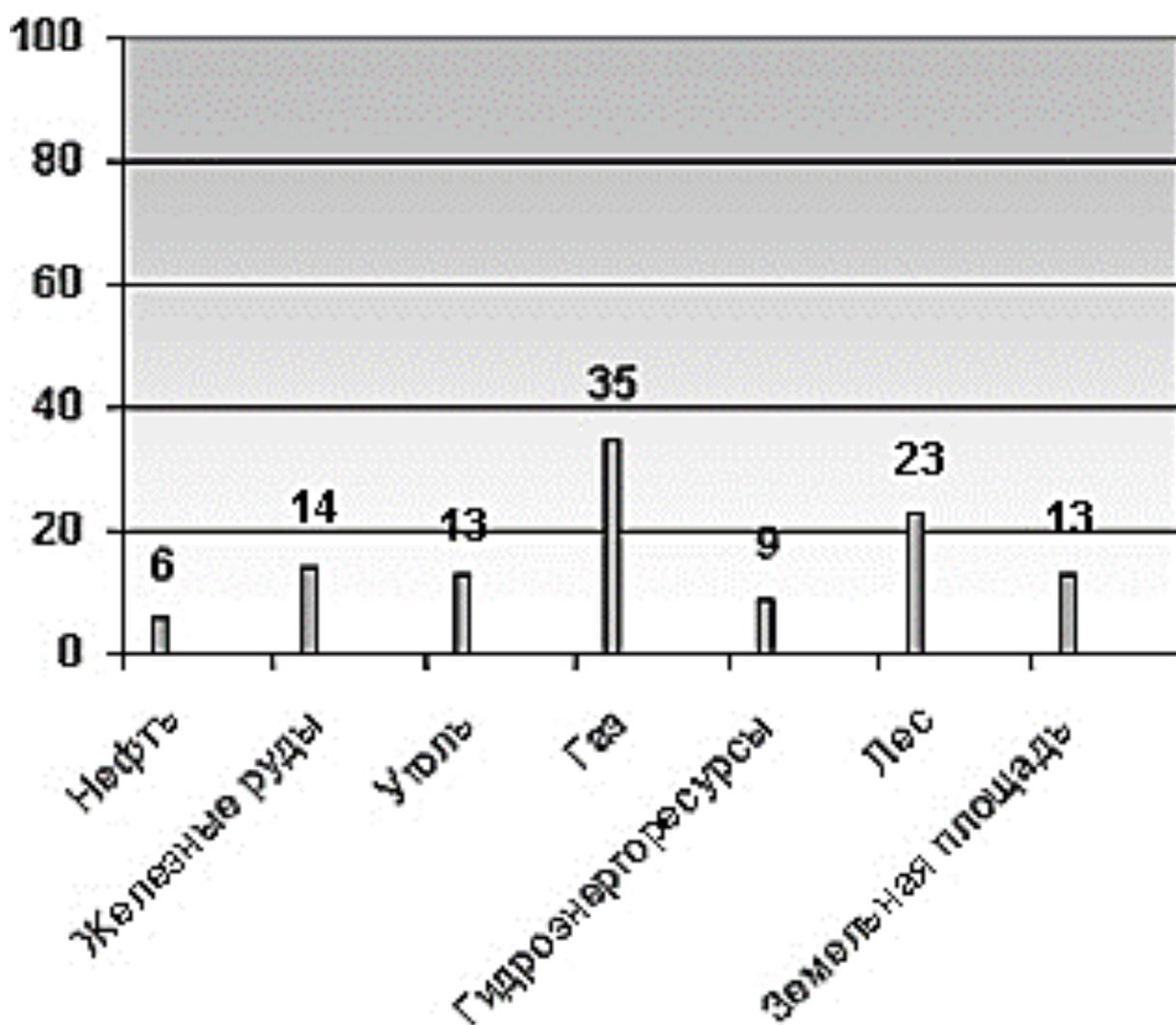


Рис. 255. Доля России в общемировых запасах природных ресурсов

Недра являются частью земной коры, расположенной ниже почвенного слоя, а при его отсутствии – ниже земной поверхности и дна водоемов и водотоков, простирающейся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.

Законодательство Российской Федерации о недрах основывается на Конституции Российской Федерации и состоит из Закона РФ от 21.02.92 N 2395-1 (ред. от 03.07.2016) "О недрах" (с изм. и доп., вступ. в силу с 03.10.2016) и принимаемых в соответствии с ним других федеральных законов и иных нормативных правовых актов, а также законов и иных нормативных правовых актов субъектов РФ. Основной целью государственного регулирования отношений недропользования является обеспечение воспроизводства минерально-сырьевой базы, ее рационального использования и охраны недр в интересах нынешнего и будущих поколений народов Российской Федерации.

Управление фондом недр в Российской Федерации осуществляется на основе следующих принципов:

- государственная собственность на недра;
- равнодоступность и платность прав пользования недрами;
- разрешительный характер предоставления прав пользования недрами;
- возвратность участков недр;
- установление чёткого разграничения полномочий между Российской Федерацией и субъектами Российской Федерации в сфере недропользования;
- разделение правовых позиций и независимость правового статуса земельных участков и участков недр;
- принудительное изъятие тех участков недр, в процессе пользования, которыми недропользователь нарушает условия пользования недрами;
- участие органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в осуществлении властно-распорядительных и контрольных функций в процессе управления государственным фондом недр;
- государственный характер геологического, экологического и иного контроля за деятельностью недропользователя, государственный мониторинг геологической среды.

Реализация этих принципов обеспечивается в том числе государственной системой лицензирования пользования недрами, которая позволяет интенсифицировать использование имеющейся минерально-сырьевой базы (МСБ), а также регулировать как ее количественные характеристики, так и структуру, объемы добычи минерального сырья и соответственно поступления в государственный бюджет.

Недра в границах территории Российской Федерации, включая подземное пространство и содержащиеся в недрах полезные ископаемые, энергетические и иные ресурсы, являются государственной собственностью. Вопросы владения, пользования и распоряжения недрами находятся в совместном ведении Российской Федерации и субъектов РФ.

Участки недр не могут быть предметом купли, продажи, дарения, наследования, вклада, залога или отчуждаться в иной форме. Права пользования недрами могут отчуждаться или переходить от одного лица к другому в той мере, в какой их оборот допускается федеральными законами.

Добытые из недр полезные ископаемые и иные ресурсы по условиям лицензии могут находиться в федеральной государственной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, муниципальной, частной и в иных формах собственности.

Основной задачей государственного регулирования отношений недропользования является обеспечение воспроизводства минерально-сырьевой базы, ее рационального использования и охраны недр в интересах нынешнего и будущих поколений народов Российской Федерации. Разграничение предметов ведения и полномочий между органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов РФ в сфере государственного регулирования отношений недропользования осуществляется Конституцией Российской Федерации и принятыми в соответствии с ней федеральными законами.

Субъекты Российской Федерации принимают свои законы и иные нормативные правовые акты в целях регулирования отношений недропользования в пределах своих полномочий. Органы местного самоуправления вправе осуществлять

регулирование отношений недропользования в пределах, предоставленных им действующим законодательством полномочий.

Недра предоставляются в пользование для:

1. Регионального геологического изучения, включающего региональные геолого-геофизические работы, геологическую съемку, инженерно-геологические изыскания, научно-исследовательские, палеонтологические и другие работы, направленные на общее геологическое изучение недр, геологические работы по прогнозированию землетрясений и исследованию вулканической деятельности, созданию и ведению мониторинга состояния недр, контроль за режимом подземных вод, а также иные работы, проводимые без существенного нарушения целостности недр;

2. Геологического изучения, включающего поиски и оценку месторождений полезных ископаемых;

3. Разведки и добычи полезных ископаемых, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств;

4. Строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых;

5. Образования особо охраняемых геологических объектов, имеющих научное, культурное, эстетическое, санитарно - оздоровительное и иное значение (научные и учебные полигоны, геологические заповедники, заказники, памятники природы, пещеры и другие подземные полости);

6. Сбора минералогических, палеонтологических и других геологических коллекционных материалов, а также геологического изучения и оценки пригодности участков недр для строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Недра могут предоставляться в пользование одновременно для геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых. При этом разведка и добыча полезных ископаемых, за исключением разведки и добычи полезных ископаемых на участке недр федерального значения, могут осуществляться как в процессе геологического изучения недр, так и после его завершения. Разведка и добыча полезных ископаемых на участке недр федерального значения могут осуществляться на основании решения Правительства Российской Федерации о возможности

осуществления на этом участке недр разведки и добычи полезных ископаемых пользователем недр только после завершения геологического изучения недр на этом участке недр (табл. 72).

Таблица 72. Размещение природно-ресурсного потенциала России, %

| Регион | Топливные ресурсы | Минеральные сырьевые ресурсы | Лесные ресурсы | Земельные ресурсы | Гидроэнергетические ресурсы |
|--------------------|-------------------|------------------------------|----------------|-------------------|-----------------------------|
| Европейский Север | 3 | 3 | 11 | 3 | 4 |
| Центральная Россия | – | 70 | 5 | 21 | 1 |
| Юг России | – | – | 1 | 12 | 5 |
| Урал-Поволжье | 1 | 6 | 6 | 35 | 6 |
| Западная Сибирь | 17 | 2 | 13 | 16 | 8 |
| Восточная Сибирь | 49 | 14 | 36 | 10 | 35 |
| Дальний Восток | 30 | 5 | 28 | 3 | 41 |

Пользователями недр могут быть субъекты предпринимательской деятельности, в том числе участники простого товарищества, иностранные граждане, юридические лица, если иное не установлено федеральными законами.

Действующее законодательство подразделяет все полезные ископаемые на два основных вида: **общераспространенные и необщераспространенные:**

- Общераспространенные распределены в недрах относительно равномерно и их месторождения встречаются повсеместно (например, песок, галька, гравий, глина, мел и др.).

- К необщераспространенным относятся все прочие полезные ископаемые (нефть, газ, металлические руды и др.).

Порядок пользования общераспространенными полезными ископаемыми устанавливается субъектами РФ. Собственники, владельцы земельных участков имеют право, по своему усмотрению (свободно и бесплатно), в их границах осуществлять

без применения взрывных работ добычу общераспространенных полезных ископаемых, 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 (*ст. 19 Закона РФ «О недрах»*).

Таким образом, право недропользования непосредственно вытекает из права на земельный участок. Связь указанных видов прав проявляется и в других случаях: предоставление лицензий на пользование недрами осуществляется при наличии предварительного согласия органа управления земельными ресурсами или собственника земель на отвод соответствующего земельного участка для целей недропользования.

Отвод земельного участка и оформление земельных прав недропользователя производятся в общем порядке, предусмотренном земельным законодательством. Земельные участки, необходимые для проведения работ, связанных с геологическим изучением и использованием недр, временно или постоянно могут отчуждаться для государственных нужд с возмещением собственникам этих земельных участков их стоимости по решению органов исполнительной власти.

Механизм предоставления недр в пользование и платежи Действующее законодательство предусматривает две возможные формы состязательной процедуры на получение права пользования недрами для добычи полезных ископаемых: аукционную и конкурсную. Первая предполагает жесткое задание основных условий пользования недрами и состязательность претендентов только в части предложения ими наибольшей суммы платежа (договорная форма), вторая – состязательность претендентов в части достижения максимальной экономической, природоохранной и социальной эффективности их технических и организационных предложений по освоению месторождения, основные параметры которых впоследствии вносятся в лицензионное соглашение (лицензионная форма).

Лицензия представляет собой документ, удостоверяющий право ее владельца на пользование участком недр в определенных границах и в соответствии с указанной целью в течение установленного срока при соблюдении заранее оговоренных условий. Лицензия должна содержать: данные о пользователе, об

органе, ее предоставившем, целевом назначении работ, границах участка недр, сроках, условиях платежей, уровне добычи минерального сырья и соглашении о его долевом распределении, требования по охране недр, окружающей среды, безопасного ведения работ, а также сведения о праве собственности на геологическую информацию и др.

Предоставление недр в пользование осуществляется в соответствии с единым порядком выдачи лицензий, включающим информационную, научно-аналитическую, экономическую и юридическую подготовку материалов и их оформление, то есть государственной системой лицензирования. Порядок и основания предоставления лицензий зависят от вида недропользования (целей использования недр) и подробно урегулированы Положением о порядке лицензирования пользования недрами. По общему правилу предоставление лицензий на пользование недрами осуществляется через проведение конкурсов и аукционов. Основные критерии, которые при этом учитываются – это научно-технический уровень представляемых на конкурсы и аукционы программ по геологическому изучению и использованию недр, полнота извлечения полезных ископаемых, вклад в социально-экономическое развитие территории, сроки реализации соответствующих программ, эффективность природоохранных мероприятий.

Помимо лицензии конкретные условия недропользования могут определяться договором, который заключается уполномоченным на то органом государственной власти и владельцем лицензии. Так, стороны могут заключать соглашение о разделе продукции. Отношения, возникающие в процессе заключения, исполнения и прекращения таких соглашений, регламентируются Федеральным Законом «О соглашениях о разделе продукции (СРП)».

На сегодняшний день в России существует единственная, установленная законом договорная форма недропользования – СРП. Государство дает инвестору участок недр и выдает лицензию на право его разработки. Суть в том, что инвестору, заключившему соглашение с государственными органами, предоставляется особый порядок налогообложения: с инвестора взимаются только налог на прибыль и платежи за пользование недрами, к которым относятся разовые платежи, ежегодные платежи на проведение поисковых,

разведочных работ и регулярные платежи. *СРП включает две стадии:*

- период инвестиций, на котором инвестор выплачивает только платежи;
- период возврата капитала (налоги и платежи), на котором, в оговоренной пропорции, начинается разделение продукции на компенсационную и прибыльную.

На данном этапе инвестору возмещаются затраты инвестирования. В итоге инвестор получает гарантию стабильности условий работы, а государство получает свою долю продукции, объем которой тем больше, чем выше эффективность проекта.

Агентством и Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации принята за основу аукционная форма предоставления участков недр, как наиболее прозрачная и объективная. Конкурс, в отличие от аукциона, дает уникальные возможности по реализации важнейших государственных задач. Одной из них является задача технологической модернизации отечественной промышленности.

В российской налоговой истории платность недропользования была введена в 1991 г. после того, как был принят Закон «О недрах». В настоящее время вопросы платы при пользовании недрами регулируются ст. 39-48 Закона Российской Федерации «О недрах» и федеральными законами «О ставках отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы» и «Об акцизах».

11.2. Государственный геоэкологический мониторинг недр

Статья 37. Государственный контроль за рациональным использованием и охраной недр: Задачей государственного контроля за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр является обеспечение соблюдения всеми пользователями недр установленного порядка пользования недрами, законодательства, утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил) в области геологического изучения, использования и охраны недр, правил ведения государственного учета и отчетности.

Выделяют четыре экологических функций геологической среды:

- *ресурсная* – определяет роль минеральных, органических и органоминеральных ресурсов и геологического пространства

литосферы для жизни и деятельности биоты как в качестве биогеоценоза, так и социальной структуры;

- **геодинамическая** – отражает свойства литосферы влиять на состояние биоты, безопасность и комфортность проживания человека через природные и антропогенные процессы и явления;

- **геохимическая** – отражает свойства геохимических полей (неоднородностей) литосферы природного и техногенного происхождения влиять на состояние биоты в целом, включая человека;

- **геофизическая** – подобную способность геофизических полей литосферы природного и техногенного происхождения (табл. 73).

Таблица 73. Экологические функции и свойства геологической среды (по данным геологического факультета МГУ)

| Функция | Свойство |
|------------------------|---|
| Ресурсная | <ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и содержание минеральных, органических, органоминеральных ресурсов, необходимых для человеческого сообщества. 2. Состав и содержание элементов биофильного ряда, необходимых для биоты. 3. Способность литосферы к созданию возобновляемых запасов подземных вод, используемых биотой и человеком. 4. Пространственная (площадная и объемная) емкость геологического пространства, обеспечивающая расселение и существование живых организмов, и развитие человеческой цивилизации. 5. Качество территориального ресурса применительно к разным видам его освоения и обживания, обусловленное вещественными и энергетическими параметрами. |
| Геодинамическая | <ol style="list-style-type: none"> 1. Пространственно-временная неоднородность проявления геологических процессов, влияющих на комфортность проживания человека и условия жизнедеятельности биоты. 2. Каскадность проявления геологических процессов, усиливающих экологическое воздействие на живые организмы и человека. 3. Циклическое развитие катастрофических геологических процессов, влияющих на безопасность проживания живых организмов. 4. Наличие геодинамических зон с газовой разгрузкой глубинных слоев Земли, повышенной флюидной и тектонической активностью, влияющих на иммунную систему человека и активизацию мутагенных проявлений у живых организмов. 5. Циклическая пространственно-временная нестабильность напряженного состояния литосферных блоков (геодинамических аномалий) повышенной экологической опасности. 6. Способность литосферы к возврату в состояние динамического равновесия, из которого она была выведена действием природных или антропогенных факторов. |

| | |
|----------------------|--|
| Геохимическая | <ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие геохимических неоднородностей, влияющих на живые организмы и человека. 2. Концентрационное свойство литосферы, выражающееся в аккумуляции химических элементов и соединений, необходимых для обменных процессов в живых организмах и влияющих на создание геохимических неоднородностей. 3. Миграционные свойства вещества литосферы, определяющие способность в процессе азральной, аквальной и биологической миграции попадать в растения, в организм человека и животных. 4. Рассеивающее свойство литосферы, определяющее способность ее компонентов к самоочищению. |
| Геофизическая | <ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие пространственно-временной неоднородности геофизических полей, влияющих на биоту. 2. Проявление аномальных и патогенных зон по интенсивности проявления геофизических полей. 3. Способность литосферы к саморегуляции напряженного состояния и интенсивности проявления геофизических полей. 4. Способность литосферы к аккумуляции и преобразованию энергетических потоков космического и глубинного внутриземного происхождения. |

Геологическая среда – верхняя часть литосферы, находящаяся в пределах интенсивного влияния инженерно-хозяйственной деятельности. Поэтому для построения мониторинга литосферы в первую очередь встает задача построения мониторинга геологической среды, который в настоящее время назван геоэкологическим мониторингом.

Главными целями программы геоэкологического мониторинга являются:

- **во-первых**, получение, хранение и обработка информации о современном состоянии, свойствах, структуре геологической среды, а также о типах и интенсивности ее изменений, вызванных в первую очередь процессами техногенеза;
- **во-вторых**, использование полученной информации для выяснения причин активизации природно-техногенных процессов и составления прогнозов их развития;
- **в-третьих**, обеспечение информацией о геологической среде мероприятий по охране, рациональному использованию и управлению природной средой, рациональное использование возобновимых и особенно невозобновимых ресурсов, защита литосферы в кратко- и долгосрочной перспективе.

По объектам наблюдения геоэкологический мониторинг подразделяется на:

- мониторинг горных пород;
- мониторинг подземных вод;
- мониторинг недр;
- мониторинг рельефа.

Оценка и изучение техногенных изменений состава, структуры и свойств горных пород, особенно в зоне развития многолетнемерзлых пород, имеет важное экологическое значение. Наглядно это проявляется при освоении нефтяных месторождений в Западной Сибири и строительстве в пределах сильноурбанизированных территорий Европейской части России. Интенсивное техногенное воздействие на природные комплексы (орошение, осушение, разработка полезных ископаемых, развитие перерабатывающих производств) определяет повышенную нагрузку, в частности, на подземные воды (рис. 256).

Мониторинг подземных вод по целям (охрана подземных вод от истощения и загрязнения) и по методам контроля (режимные гидрологические скважины) принципиально отличен от мониторинга поверхностных вод. В то же время подземные воды, являясь наиболее динамичной частью литосферы, гидравлически связаны с поверхностными, что требует обязательного методического единства контроля уровня, химического и термического режима тех и других. К определению количественных характеристик этих трех режимов как в пространстве, так и во времени и сводится мониторинг подземных вод (табл. 74).



Рис. 256. Устойчивость геологической среды к техногенным воздействиям

Таблица 74. Распределение запасов подземных вод по федеральным округам на 01.01.2017 г. (по данным Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология» Роснедра)

| Федеральный округ | Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сутки | | | | |
|-------------------|---|---------|--------------------------|----------------|---------|
| | по категориям | | | | всего |
| | А | В | С ₁ | С ₂ | |
| Центральный | 6745,7 | 9704,1 | 6500,8 | 3062,2 | 26012,8 |
| Северо-Западный | 745,4 | 1142,2 | 1029,5 | 1223,8 | 4140,9 |
| Южный | 1933,3 | 2510,3 | 156,2 | 1338,1 | 7346,9 |
| Северо-Кавказский | 924,2 | 1159,3 | 1143,8 | 1402,5 | 4629,8 |
| Приволжский | 2141,8 | 4425,1 | 5339,8 | 3395,0 | 15301,7 |
| Уральский | 1037,4 | 2351,5 | 1029,4 | 723,8 | 5142,1 |
| Сибирский | 2277,8 | 4128,1 | 3815,3 | 2778,5 | 12999,8 |
| Дальневосточный | 1079,8 | 1736,9 | 1043,0 | 1471,8 | 5331,5 |
| Федеральный округ | Количество месторождений (участков) подземных вод | | | | |
| | всего | | в т.ч. эксплуатирующихся | | |
| | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | |
| | | | | | |
| Центральный | 4134 | 5200 | 3055 | 3945 | |
| Северо-Западный | 1252 | 1382 | 870 | 994 | |
| Южный | 587 | 641 | 357 | 285 | |
| Северо-Кавказский | 559 | 542 | 398 | 413 | |
| Приволжский | 2856 | 3273 | 1963 | 2264 | |
| Уральский | 2942 | 3018 | 2410 | 1807 | |
| Сибирский | 1890 | 2078 | 948 | 1052 | |
| Дальневосточный | 834 | 861 | 555 | 502 | |

В настоящее время недра это не только источник минерально-сырьевых ресурсов, но и место размещения и захоронения промышленных и хозяйственно-бытовых отходов, хранилищ нефти и газа, среда возведения подземных сооружений (подземная урбанизация), создания заповедников и памятников природы (карстовые пещеры). Разноцелевое и с каждым годом все более интенсивное освоение подземного пространства оказывает значительное воздействие на экосистемы и все их компоненты.

Особое место отводится рельефу, являющемуся верхней границей литосферы, и подвергающемуся наиболее сильному влиянию процессов техногенеза. Широкое внедрение термина "техногенный рельеф" в геологической и смежных отраслях подтверждает это влияние и объясняется значительными масштабами техногенных изменений рельефа в пределах

сильноурбанизированных территорий. Эти изменения происходят в результате активизации и возникновения природно-техногенных процессов (рис. 257).



Рис. 257. Опасные и неблагоприятные геологические процессы

Функционально геозэкологический мониторинг состоит из трех подсистем:

1. *Подсистема получения информации о структуре и свойствах геологической среды*, которая включает весь комплекс геозэкологических исследований, проводимых для решения различных задач, и, в первую очередь, геозэкологические изыскания под проектирование и строительство зданий и сооружений. Последние выделены особо, так как представляют уже существующую систему получения информации о структуре и свойствах верхней части литосферы (до глубины 100 м). Как показывает практика, именно на эту глубину приходится 80 % инженерно-хозяйственного воздействия на геологическую среду, то есть результаты изысканий позволяют решать большую часть задач, поставленной перед системой геозэкологического мониторинга.

2. *Подсистема наблюдения и контроля за изменениями состояния геологической среды*, которая реализуется путем организации и проведения комплексных режимных наблюдений за изменениями геологической среды и факторами техногенеза. Эта подсистема включает в себя службу режимных наблюдений за подземными водами и природно-техногенными процессами Роскомнедра и организаций, осуществляющих контроль за состоянием и эксплуатацией существующей застройки.

3. *Подсистема оценки и прогноза состояния геологической среды представляет собой автоматизированную информационную систему АИС*), в которую непрерывно поступает для хранения, обработки, составления прогнозов и принятия решений информация, полученная первой и второй подсистемой. Кроме того, в АИС содержатся материалы о перспективных планах освоения территорий, без которых невозможно целевое прогнозирование изменения состояния геологической среды и выдача рекомендаций по принятию решений с учетом рационального использования и охраны геологической среды (функция управления).

Реализация геоэкологического мониторинга позволяет:

- по-другому осмыслить и пересмотреть существующую структуру организации работы и, в первую очередь, геоэкологических изысканий и исследований;

- увязать все проводимые геоэкологические исследования в единую систему с основной задачей – охрана и рациональное использование природной среды;

- конкретизировать цели и задачи отдельных видов исследований и целых направлений; выделять первоочередные проблемы и задачи геоэкологических исследований и соответственно перераспределять объемы финансирования.

Ресурсосбережение является основным фактором эффективного недропользования, поскольку абсолютное большинство полезных ископаемых относится к категории невозобновляемых ресурсов. Поэтому ресурсосбережение в сфере минерально-сырьевых комплексов – один из важнейших факторов-индикаторов, характеризующих степень приближения к модели рационального недропользования.

Одной из серьёзных проблем России является недопустимо расточительное некомплексное её использование. Недостаточная комплексность добычи и переработки полезных ископаемых приводит к потерям до 30-50 % учтённых в недрах запасов. Наиболее значимы потери попутного газа и серы при добыче нефти, что, кроме прямых экономических потерь, оказывает отрицательное влияние на окружающую среду. Крупные потери имеют место на стадии добычи и переработки руд. При этом в отвалах предприятий *разубоживаются* (потеря качества полезного ископаемого, происходящая от снижения содержания

полезного компонента или полезной составляющей при его добыче по сравнению с содержанием их в балансовых запасах) и безвозвратно теряются многие ценные компоненты, содержащиеся в добываемых рудах (табл. 75, 76).

Таблица 75. Извлечения основных видов полезных ископаемых при их добыче (по последним опубликованным Росстатом данным)

| Полезные ископаемые | % от погашенных запасов |
|----------------------------|-------------------------|
| Уголь | 88,7 |
| Уголь коксующийся | 82,8 |
| Железные руды | 96,2 |
| Хромовые руды | 92,5 |
| Медные руды | 96,5 |
| Свинцово-цинковые руды | 95,6 |
| Вольфрамомолибденовые руды | 95,9 |
| Оловянные руды | 93,5 |
| Калийные соли | 38,6 |
| Апатитнефелиновые руды | 89,0 |
| Фосфоритные руды | -1 |

Таблица 76. Извлечение основных полезных компонентов из минерального сырья при обогащении (по последним опубликованным Росстатом данным)

| Извлекаемый компонент | % к исходному количеству полезных компонентов в перерабатываемом сырье |
|---|--|
| Железо | 73,5 |
| Медь | 82,0 |
| Свинец | 75,5 |
| Цинк | 59,8 |
| Никель | 83,3 |
| Вольфрам | 78,1 |
| Молибден | 75,7 |
| Олово | - |
| Оксид калия | 86,8 |
| Пентоксид фосфора из фосфоритных руд | 90,0 |
| Пентоксид фосфора из апатитнефелиновых руд | - |
| Апатитовый концентрат из комплексных железных руд | 67,0 |

Годовые формы федерального статистического наблюдения № 70-тп «Сведения об извлечении полезных ископаемых при добыче», по которой отчитываются юридические лица, их

обособленные подразделения, осуществляющие добычу твердых полезных ископаемых и № 71-тп «Сведения о комплексном использовании полезных ископаемых при обогащении и металлургическом переделе, вскрышных пород и отходов производства» по которой отчитываются юридические лица, их обособленные подразделения – пользователи недр, ведущие добычу и переработку твердых полезных ископаемых, продолжает существовать. Т.е. учет существует, но формально, и полноценный сбор, обработка и анализ соответствующей информации не осуществляется уже с 2008 г.

При производстве калийных проектов планируется использовать только традиционный (шахтный) способ добычи, при котором в недрах теряется в среднем до 60 % руды. В то же время за рубежом (в Аргентине, Канаде, Конго, Эфиопии) все шире используется метод подземного растворения калийных солей.

Особенно велики потери попутно добываемого минерального сырья и вскрышных пород, которые являются сырьём для производства самой разнообразной продукции. Из добытых и прошедших дробление и обогащение хибинских апатитовых руд в настоящее время перерабатывается для получения глинозёма лишь 15 % нефелина, что приводит к потере 2,0 млн т глинозёма в год, при этом практически не извлекаются редкоземельные элементы, которых бы хватило для удовлетворения всех мировых потребностей. Примерно 1 млн т остродефицитной для России серы выбрасывает в атмосферу Норильский металлургический комбинат при плавке медно-никелевых руд, также не полностью извлекаются из руд платиноиды и кобальт. При переработке железных руд (магнетитов месторождений Урала и Сибири) не полностью извлекаются и теряются на разных стадиях передела медь, кобальт, ванадий и др. ценные компоненты.

На крупнейших карьерах Курской магнитной аномалии (КМА) ежегодно извлекаются десятки миллионов тонн вскрышных пород: 1) фекальных (сланцы, кварциты), пригодных для производства остродефицитного в районе щебня; 2) рыхлых (песков, глин, суглинков, мела), являющихся сырьём для производства силикатного и обычного кирпича, керамзитного гравия, связующих материалов, минеральных подкормок, известкования кислых почв и т.д.

Едва ли не главной проблемой российского нефтегазового комплекса является глубина первичной переработки нефти, которая по данным Минэнерго России в нашей стране составила в 2016 г. 79,2 % (в 2015 г. – 74,3 %). Увеличение глубины переработки нефти на 10 % равнозначно ежегодной добыче дополнительных 20-25 млн т нефти, то есть фактически Россия каждый год безвозвратно теряет одно среднее по запасам нефтяное месторождение.

Техногенные месторождения. Даже при самых лучших технологиях в мире используется лишь 1-5 % извлечённой из недр горной массы, а остальная её часть превращается либо в промышленные выбросы-сбросы (около 20 %), либо в отходы (около 78 %). Отвальные хвосты, формирующиеся при производстве товарных железных руд, медных, цинковых и других концентратов, содержат значительное количество меди, цинка, серы, редких элементов. Ежегодно в отвалы поступают сотни миллионов кубометров пород вскрыши и отходов обогащения. Они не только занимают огромные площади, но и являются источником загрязнений, отравляющих воду, почвы, воздух.

За годы разработки месторождений на прилегающих территориях накапливается огромное количество твёрдых отходов добычи (отвалы, окисленные и забалансовые руды, илы в прудах нейтрализации рудничных вод), гравитационного обогащения и флотации (хвосты), а также металлургической (шлаки, золы и др.) и гидрометаллургической (эфеля, шламы) переработки. Горнодобывающими производствами в России накоплены десятки миллиардов тонн отходов, включая отвалы перерабатывающих производств. Например, на Урале (в Республике Башкортостан, Пермском крае, Свердловской и Челябинской областях) в 2016 г. образовалось почти 323 млн т отходов, в т.ч. 305 млн т – V класса опасности, полученных преимущественно при добыче и первичном переделе минерального сырья. На долю Свердловской области приходится основная часть отходов.

Поэтому техногенное образование можно рассматривать не только в качестве ресурсной базы, способной возместить традиционные виды минерального сырья, но и в качестве важной задачи в сфере охраны природы. Положительные примеры обработки техногенных месторождений относятся к использованию отходов горнорудного производства в качестве не которых видов индустриального сырья в основном стройматериалов (табл. 77).

Таблица 77. Техногенные отходы для производства строительных материалов

| Отвалы вскрышных и вмещающих пород | Вид получаемой продукции |
|---|---|
| Глины, суглинки, песок, диатомит, карбонатные породы, глинистые сланцы. | Строительный кирпич, черепица, керамические блоки, пористые заполнители для бетонов. |
| Огнеупорные, бентонитовые глины. | Строительная керамика. |
| Базальт, диорит, сиенит, перлит, диатомит. Песчано-гравийные отложения. | Теплоизоляционные материалы. Заполнители для тяжелых бетонов, дорожное строительство. |
| Магматические, метаморфические, плотные осадочные породы. | Щебень, бутовый камень. |
| Известняки, мергели. | Цементы. |
| Кварцевые и формовочные пески. | Стеклоизделия, формы для металлургического литья. |
| Аплиты, фельзиты, калишпат. Породы. | Керамика, фарфор. |

В экономически развитых странах из вскрышных пород производится до 80 % строительных материалов (портландцемент, гипсовые и др. вяжущие материалы) из отвалов медных руд – до 30 % Cu. В некоторых случаях извлечение химических элементов техногенных отходов основа его производства: Ge добывают из золы углей, сжигаемых на ТЭЦ; Ga из отходов металлургической переработки бокситов; V – из шлаков, образующихся при плавке на чугун титаномагнетитовых руд.

Под складирование горнопромышленных отходов в целом по России занято свыше 500 тыс. га земель, а негативное воздействие отходов на окружающую среду проявляется на территории, превышающей эту площадь в 10-15 раз. В отвалах и шламохранилищах страны накоплено около 80 млрд тонн только твердых отходов. Под полигоны ежегодно отчуждается около 10 тыс. га пригодных для сельского хозяйства земель. *Ежегодно в России образуется около 5 млрд тонн отходов, из которых 4,7 млрд тонн – при добыче полезных ископаемых.* При этом утилизируется не больше 60 %. Для сравнения: в России перерабатывается (используется) менее трети техногенных отходов, тогда как в мире этот показатель достигает 85-90 %. За последние 30 лет содержание металлов в добываемых рудах основных типов снизилось на 30-50 % (табл. 78).

Таблица 78. Роль сопутствующих компонентов в повышении ценности руд (по данным геологического факультета МГУ)

| Руды | Основная продукция | Сопутствующие компоненты | Для сопутствующих в стоимости, % |
|---------------------|--|---|----------------------------------|
| Бокситы | Глинозём | Ga | 15 |
| Нефелиновые сиениты | Глинозём | Na, K, Ga, Si | 28 |
| Алуниты | Глинозём | Na, K, S, Ga, V | 44 |
| Pb-Zn | Pb, Zn, пирит барит, Au, Ag | Ag, Ta, Sb, Sn, Se, Te, Cd, In, Ga, Co, Ge, Hg, Mo, S | 38 |
| Cu-Zn (колчеданные) | Cu-Zn, пирит барит, Au, Ag | In, Bi, Se, Te, Cd, In, Pb, Ge, Ag, GaS, Co, Ni, (As, Co) | 50 |
| Cu-Mo | Mo Cu | Re, W, Au, Ag, Se, Te Bi, Ag, Se, Te | 45 |
| Cu-Ni | Cu Ni, пирротинный концентрат | Cd, Co, Au Ag, Se, Te, V, S Cu, Pt группа Ni | 24 |
| Ti-магнетитовые | Fe-V, сульфидный и апатитовый концентрат | Cr Ta, Nb, Zr, La Cu, Au, Ag, Pt, Os, Ir | - |
| Sn-сульфидные | Sn-сульфидный | In, W, Bi, ScPb Zn, Cu, Ag | - |

В ближайшем будущем ожидается дальнейшее снижение содержаний меди, никеля, вольфрама, молибдена в добываемых рудах на 30-40 %. Возрастет степень экологического ущерба окружающей среде, если уже в настоящее время при производстве чугуна 95-97 % горной массы уходит в отвалы, а при получении меди – 99,5 %. При этом, соответственно, на 1 т произведенного чугуна отвалы возрастают на 2-5 м², а 1 т меди – до 10 м². Годовой объем отвалов вскрыши и вмещающих пород в России составляет 3 млрд т, а объем хвостов – 500-600 млн т. В

России, по оценкам экспертов, в отходах медной, свинцово-цинковой, никель-кобальтовой, вольфрамомолибденовой, оловянной, алюминиевой промышленности сосредоточено более 8 млн т меди, 9 млн т цинка и иных полезных компонентов. В настоящее время на основе новых технологий цветная металлургия извлекает более 10 % общего количества меди, свинца и молибдена, получаемых из некондиционных руд. *Однако, при переработке комплексных руд еще теряется более 15 % меди, 50 % цинка, 45 % свинца и до 14 % благородных металлов.* В целом горно-

металлургические предприятия помимо 12 основных металлов (Al, Cu, Ni, Co, Pb, Zn, W, Mo, Au, Hg, Sn, Sb) попутно извлекают еще 63 компонента. Это в основном редкоземельные и благородные металлы.

Проблема техногенных месторождений различных видов минерального сырья и их эффективного использования к настоящему моменту приобрела в нашей стране весьма осязаемое значение. Изучением этих аспектов в достаточно широких масштабах занимается, в том числе Роснедра. В частности, по последним опубликованным данным этого ведомства, на начало 2015 г. (данные по месторождениям и запасам минерального сырья в виду объективных сложностей собираются и обобщаются с определенной задержкой) Государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации кроме 164 коренных месторождения меди учтено и шесть техногенных месторождений, расположенных в Мурманской, Свердловской областях и Красноярском крае; их суммарные запасы категорий С1 и С2 составляют 73,5 тыс. т меди. При этом четыре объекта были лицензированы, два находились в нераспределенном фонде недр.

На данный период в России разрабатывалось 47 коренных медьсодержащих месторождений, а также одно техногенное. Еще на восьми комплексных объектах при эксплуатации медь попутно извлекалась из недр, но была полностью потеряна при обогащении и металлургическом переделе. Добыто из недр 878,1 тыс. т меди, а с учетом добычи на техногенных месторождениях – 887 тыс. т

Кроме того, Государственным балансом запасов полезных ископаемых наряду с 56 коренными месторождениями никеля учтены и эксплуатируются три техногенных месторождения, основным компонентом которых является никель: одно – в Мурманской области и два – в Красноярском крае. Добыча никеля из недр России составила 319,6 тыс. т, включая 0,4 тыс. т металла добыто на техногенных объектах.

На территории России ежегодно происходит около 20 тысяч официально зарегистрированных аварий, сопровождающихся значительными разливами нефти. По данным Минэнерго России на предприятиях топливно-энергетического комплекса в 2016 г. произошло 18126 (в 2015 г. – 20753) порыва трубопроводов, в т.ч. 10504 (в 2015 г. – 11409) нефтепроводов (табл. 79). Из таблицы 80 видно, что за последние шесть лет наблюдается устойчивая

тенденция уменьшение числа порывов нефтепроводов на предприятиях ТЭК.

Таблица 79. Данные о прорывах нефтепроводов на предприятиях ТЭК, по форме ТРП (месячная)

| Предприятие | Порыв трубопровода, случай | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|--|---------|
| | всего | | в т.ч. из-за коррозии | | % из-за коррозии | | |
| | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | |
| Нефтяные компании | 19 818 | 18 126 | 18 521 | 16 729 | 93 | 92 | |
| Прочие производители | 935 | 627 | 865 | 539 | 93 | 86 | |
| Всего по РФ | 20 753 | 18 753 | 19 386 | 17 268 | 93 | 92 | |
| Порыв нефтепровода, случай | | | | | | Недобор нефти из-за прорывов нефтепровода, т | |
| всего | | в т.ч. из-за коррозии | | % из-за коррозии | | | |
| 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. |
| 10925 | 9962 | 10086 | 9003 | 92 | 91 | 66192 | 121994 |
| 484 | 542 | 458 | 506 | 92 | 93 | 1927 | 3466 |
| 11409 | 10504 | 10544 | 9599 | 92 | 91 | 68118 | 125460 |

Таблица 80. Динамика порывов промышленных нефтепроводов (по данным Минэнерго России)

| Предприятие | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Нефтяные компании | 13617 | 13553 | 12482 | 11304 | 10925 | 9093 |
| Прочие производители | 789 | 552 | 501 | 405 | 1. 484 | 504 |
| Всего по России | 14406 | 14105 | 12983 | 11709 | 11409 | 9597 |

В 2016 г. территориальными органами Росприроднадзора было зафиксировано 3048 фактов разлива нефти и ее производных.

Общая информация о загрязнении нефтепродуктами: площадь загрязнения – (в 2015 г. – 7430,8 га), объем поступивших в окружающую среду нефтепродуктов – (в 2015 г. – 2269,4 м³). Наибольшее количество фактов было выявлено в Уральском ФО, общее их количество составило в 2016 г. 2699 (88,6 % от всех нефтеразливов, произошедших в России). По данным Ростехнадзора на объектах нефтедобывающей промышленности в 2016 г. произошли 4 официально зафиксированные аварии (в 2015 г. – 5), сопровождавшиеся разливами нефти (табл. 81).

Таблица 81. Динамика уровней использования попутного нефтяного газа в нефтегазодобывающих компаниях России, %

| Компания | Рос-нефть | Газпром нефть | ЛУКОЙЛ | Баш-нефть | Газ-пром | Тат-нефть | Сургут-нефте-газ |
|----------|-----------|---------------|--------|-----------|----------|-----------|------------------|
| 2007 г. | 60,3 | 35,7 | 70 | 82,1 | н/д | 94 | 94,3 |
| 2008 г. | 63,2 | 46,8 | 70,4 | 84,5 | н/д | 94,6 | 95,4 |
| 2009 г. | 65,4 | 55,1 | 71,1 | 83,7 | н/д | 90,8 | 96,8 |
| 2010 г. | 53,8 | 62,4 | 76,8 | 83,1 | н/д | 93,6 | 95,9 |
| 2011 г. | 53 | 65 | 79 | 82 | 86 | 95 | 98 |
| 2012 г. | 54 | 69 | 88 | 75 | 85 | 95 | 99 |
| 2013 г. | 70 | 80 | 88 | 75 | 99,5 | 95 | 99 |
| 2014 г. | 81 | 81 | 89,9 | 74,8 | 99,5 | 95,2 | 99,1 |
| 2015 г. | 84 | 80,73 | 91,9 | 74,8 | 98,9 | 95,17 | 99,38 |
| 2016 г. | | 81,06 | 91,7 | н/д | 97,8 | 96,44 | 99,34 |

В Российской Федерации общая протяженность подземных нефте-, водо- и газопроводов составляет около 17 миллионов километров, при этом из-за постоянных интенсивных волновых (колебаний давления, гидроударов) и вибрационных процессов, участки этих коммуникаций приходится постоянно ремонтировать и полностью заменять. Весьма актуальны вопросы защиты от коррозии для нефтяной, нефтегазодобывающей, перерабатывающей и транспортирующей отраслей, вследствие металлоемкости резервуаров хранения нефтепродуктов и прочих сооружений, наличие здесь агрессивных сред и жестких условий эксплуатации

металлоконструкций. Убытки, вызываемые гидроударами и коррозией, составляет несколько сотен миллиардов долларов и около 50 тыс. т черных металлов в год. **При общей динамике аварийности, по оценкам экспертов, причинами разрыва трубопроводов являются:**

- 60 % случаев – гидроудары, перепады давления и вибрации.
- 25 % – коррозионные процессы.
- 15 % – природные явления и форс-мажорные обстоятельства (табл. 82).

В течение всего срока эксплуатации трубопроводы испытывают динамические нагрузки (пульсации давления и связанные с ними вибрации, гидроудары и т.д.). Они возникают при работе нагнетательных установок, срабатывании запорной трубопроводной арматуры, случайно возникают при ошибочных действиях обслуживающего персонала, аварийных отключениях электропитания, ложных срабатываниях технологических защит и т.п.

Техническое же состояние эксплуатируемых по 20-30 лет трубопроводных систем оставляет желать лучшего. Замена изношенного оборудования и трубопроводной арматуры в последние 10 лет ведется крайне низкими темпами. Именно поэтому наблюдается устойчивая тенденция увеличения аварийности на трубопроводном транспорте на 7-9 % в год, о чем свидетельствуют ежегодные **Государственные доклады «О состоянии окружающей природной среды и промышленной опасности Российской Федерации».**

Участились аварии на трубопроводах, сопровождающиеся большими потерями природных ресурсов и широкомасштабным загрязнением окружающей среды. По официальным данным только потери нефти из-за аварий на магистральных нефтепроводах превышают 1 млн тонн в год и это без учета потерь при прорывах внутри промысловых трубопроводов.

Таблица 82. Распределение аварий на магистральном трубопроводном транспорте по причинам возникновения (по данным Ростехнадзора)

| Причина возникновения аварии | 2016 г. | 2015 г. | + / - |
|--|---------|---------|-------|
| Газопроводы | 8 | 10 | -2 |
| Конструктивные недостатки | - | - | - |
| Брак строительства / изготовления | 3 | - | +3 |
| Коррозия металла трубы (КРН) | 5 | 8 | - |
| Ошибочные действия персонала при эксплуатации | - | - | - |
| Износ оборудования | - | - | - |
| Воздействие стихийных явлений природного происхождения | - | - | - |
| Механическое воздействие | - | 2 | -2 |
| Нефтепроводы | 2 | 1 | 0 |
| Конструктивные недостатки | - | - | - |
| Брак строительства / изготовления | 1 | - | |
| Коррозия металла трубы (КРН) | - | 1 | -1 |
| Износ оборудования | - | - | |
| Механическое воздействие | 1 | - | +1 |
| Несанкционированные врезки | - | - | - |
| Нарушение порядка проведения опасных работ | - | - | - |
| Нефтепроводы | 1 | 1 | +1 |
| Конструктивные недостатки | - | - | |
| Брак строительства / изготовления | 1 | - | +2 |
| Несанкционированные врезки | - | 1 | -1 |
| Механическое воздействие | - | - | - |

11.3. Государственный мониторинг состояния недр

Государственный мониторинг состояния недр (далее – ГМСН) Российской Федерации, организация и осуществление которого обеспечивается Федеральным агентством по недропользованию (в структуре Минприроды России), является частью системы геологического изучения недр территории страны. Он является функциональной подсистемой Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, выполняет ведение мониторинга подземных водных объектов в составе государственного мониторинга водных объектов.

Ведение ГМСН регламентируется Положением о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации, утвержденным Приказом МПР России от 21 мая 2001 г. N 433 (зарегистрирован в Минюсте России 24 июля 2001 г. N 2818), а также Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, утвержденным Роснедрами 24 ноября 2005 г. N 1197 и согласованным с МЧС России 2 ноября 2005 г. (рис. 258).



Рис. 258. Система государственного мониторинга состояния недр

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. **Функциональная структура ГМСН на современном этапе включает следующие подсистемы:**

- мониторинг подземных вод;
- мониторинг опасных экзогенных геологических процессов;
- мониторинг опасных эндогенных геологических процессов.

Система ГМСН использует сети наблюдений за состоянием геологической среды: государственные опорные, ведомственные, муниципальные и локальные (объектные). Наблюдательная сеть ГМСН включает пункты наблюдения:

- за состоянием подземных вод (4551);

- за опасными экзогенными геологическими процессами (490 пунктов государственной опорной наблюдательной сети);

- за опасными эндогенными геологическими процессами – 97 пунктов ГОНС для наблюдений за подземными водами по технологии ГГД-мониторинга и 105 специализированных пунктов ГГД-мониторинга в Северо-Кавказском, Алтае – Саянском, Байкальском и Дальневосточном регионах, оснащенных современными средствами измерения и передачи информации по каналам сотовой и спутниковой связи.

Регулярные наблюдения за состоянием геологической среды производятся по количественным и качественным показателям, которые характеризуют текущее состояние геологической среды и являются основой прогноза его изменения.

Кроме натуральных наблюдений, используются данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) главным образом для изучения опасных геологических процессов.

Организационная структура ГМСН включает федеральный центр, 7 региональных центров и 74 территориальных центра мониторинга геологической среды. Центры имеют разный организационно-правовой статус и обеспечивают ведение мониторинга геологической среды на территориях субъектов Российской Федерации, федеральных округов и России в целом. ***Основными источниками формирования информационных ресурсов ГМСН являются:***

- материалы региональных геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических работ;

- материалы поисково-оценочных работ на подземные воды, твердые полезные ископаемые и углеводородное сырье;

- результаты стационарных наблюдений за состоянием недр.

Преобладающая часть информационных ресурсов ГМСН концентрируется в базах данных территориального уровня, куда поступает информация, полученная по наблюдательным сетям, а также данные геологического изучения недр территорий субъектов Российской Федерации. Результаты в обобщенном виде передаются на региональный и федеральный уровни, где данные о состоянии недр систематизируются по отдельным регионам, федеральным округам и Российской Федерации в целом.

Информация, содержащаяся в базах данных, используется для подготовки материалов для лицензирования объектов недропользования, при проверках органами государственного геологического контроля выполнения пользователями недр условий лицензионных соглашений, при составлении различных справок и заключений по вопросам недропользования и состояния недр, а также по другим вопросам управления государственным фондом недр. *Служба ГМСН обеспечивает оценку:*

- ресурсной базы и качественного состояния подземных вод, включая использование, а также предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, связанных с загрязнением подземных вод, создающих угрозу водоснабжению крупных населенных пунктов;
- развития опасных экзогенных и эндогенных процессов с целью прогноза возникновения и развития чрезвычайных ситуаций природного и природно-техногенного характера в различных регионах России;
- воздействия добычи полезных ископаемых и других видов недропользования на геологическую среду и другие компоненты окружающей среды;
- тенденций изменения состояния недр и прогнозов таких изменений.

Федеральным центром мониторинга ежегодно подготавливается Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации, включающий анализ и обобщение материалов по прогнозным ресурсам, эксплуатационным запасам подземных вод и их использованию, состоянию и загрязнению подземных вод, а также по экзогенным геологическим процессам и их влиянию на хозяйственные объекты. Кроме того, ежегодно составляются дежурные карты состояния недр по различным показателям и карты развития опасных экзогенных геологических процессов.

Минприроды России при ведении ГМСН взаимодействует со всеми заинтересованными министерствами и ведомствами Российской Федерации.

Пример наблюдений за состоянием подземных вод. Оценка состояния ресурсной базы территории Российской Федерации по состоянию на 01.01.2017 г. приводится по различным типам подземных вод: питьевым и техническим, минеральным,

теплоэнергетическим и промышленным. Показатели ресурсной базы систематизируются и обобщаются по субъектам, федеральным округам и Российской Федерации в целом, гидрогеологическим структурам первого и второго порядков, бассейновым округам и гидрографическим единицам (рис. 259).

Под прогнозными ресурсами понимается количество подземных вод определенного качества и целевого назначения, которое может быть получено в пределах гидрогеологической структуры, бассейнов рек и административно-территориальной единицы и отражает потенциальные возможности использования вод. Прогнозные ресурсы подземных вод Российской Федерации оценены в 70-х 80-х годах прошлого столетия по ряду гидрогеологических структур и субъектам Российской Федерации. По данным этих оценок ежегодно проводится характеристика ресурсов подземных вод территории России.

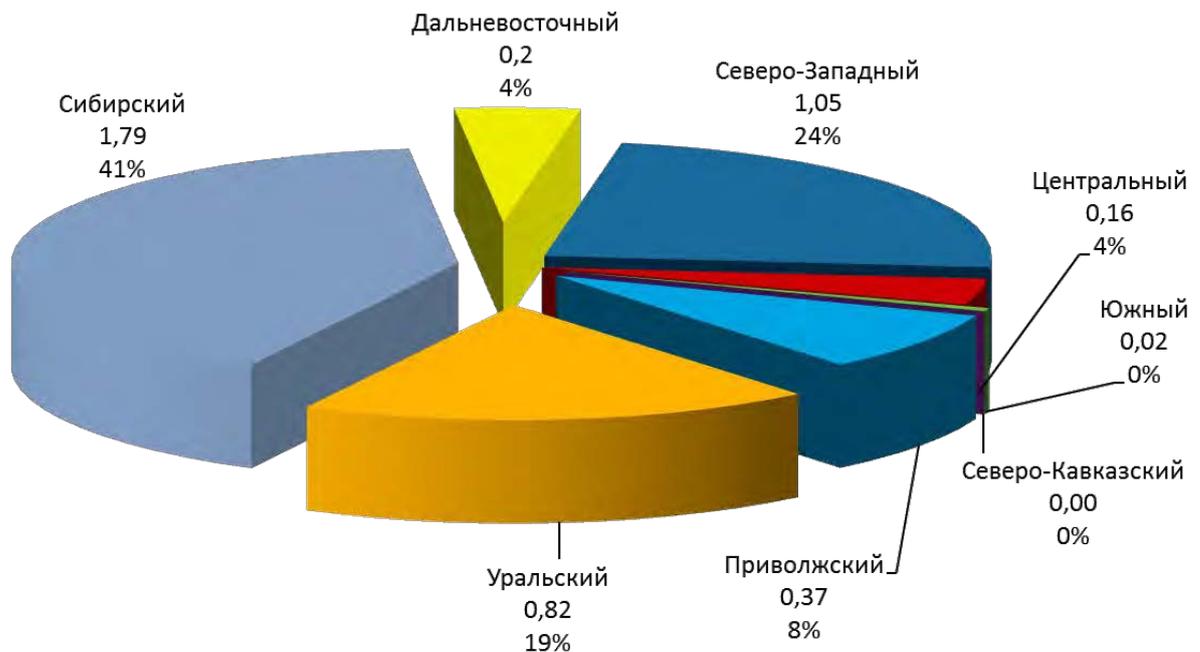


Рис. 259. Прогнозные ресурсы и запасы подземных вод по федеральным округам

Общие прогнозные ресурсы подземных вод с минерализацией до 3 г/дм³ на территории Российской Федерации составляют 869,1 млн м³/сутки.

На территории России выделяется 80 гидрогеологических структур I и II порядков. Основная часть ресурсов подземных вод (млн м³/сутки) сосредоточена в пределах Восточно-Европейского (185,5), Западно-Сибирского (194,7) и Сибирского (96,1) сложных артезианских бассейнов I порядка (табл. 81).

В границах гидрогеологических структур II порядка максимальные прогнозные ресурсы приходятся на Иртыш-Обский (148,0), Ангаро-Ленский (46,8), Тазово-Пурский (46,7) и Московский (46,9) артезианские бассейны, а также Саяно-Тувинскую (35,4) гидрогеологическую складчатую область. Прогнозные ресурсы подземных вод Анабарского сложного гидрогеологического массива, Курильской, Таймыро-Североземельской, Пайхой-Новоземельской сложных складчатых областей, а также Оленекского и Хатангского артезианских бассейнов не оценивались (табл. 83).

Таблица 83. Запасы подземных вод по федеральным округам на 01.01.2017 г.

| Федеральный округ | Площадь, тыс. км ² | Прогнозные ресурсы, млн м ³ /сут. | Доля от общего количества прогнозных ресурсов, % | Модуль прогнозных ресурсов, м ³ /(сут. · км ²) |
|-----------------------------|-------------------------------|--|--|---|
| Российская Федерация | 17 125 | 869,1 | 100 | 50,8 |
| Северо-Западный | 1 687 | 117,7 | 13,5 | 69,8 |
| Центральный | 650 | 74,1 | 8,5 | 113,9 |
| Южный | 448 | 17,0 | 2,0 | 40,3 |
| Северо-Кавказский | 170 | 22,9 | 2,6 | 134,3 |
| Приволжский | 1 037 | 84,7 | 9,8 | 81,7 |
| Уральский | 1 819 | 142,6 | 16,4 | 78,4 |
| Сибирский | 5 145 | 250,9 | 28,9 | 48,8 |
| Дальневосточный | 6 169 | 159,2 | 18,3 | 25,8 |

В пределах бассейновых округов преобладающее количество прогнозных ресурсов подземных вод (млн м³/сут.) приходится на Верхнеобский (177,4), Двинско-Печорский (84,5), Анадыро-Колымский (65,7), Амурский (65,1), Нижнеобский (62,4) и Ленский (59,6) бассейновые округа.

По состоянию на 01.01.2017 г. общие утвержденные запасы подземных вод составили 80,8 млн м³/сут., из которых 17 % приходится на Московскую область (9,6 млн м³/сут.) и Краснодарский край (4,3 млн м³/сут.). По сравнению с предыдущем годом запасы подземных вод сократились на 1,3 млн м³/сут., что составляет 2 % от общих запасов по состоянию на 01.01.2016 г. (82,1 млн м³/сут.).



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

(Основа заключения: Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». – М.: Минприроды России; НИИ-Природа. – 2017. – 746 с.). Выполненный анализ убедительно доказывает необходимость настойчивого исполнения

плана действий по реализации основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2012 г. № 2423-р.

Атмосферный воздух. Результаты наблюдений Росгидромета свидетельствуют о том, что в целом загрязнение атмосферного воздуха в городах и поверхностных вод Российской Федерации сохраняется высоким. Анализ изменения содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на Европейской территории России за последние 10-15 лет показывает, что фоновое содержание антропогенных примесей в воздухе центра ЕТР сохраняется существенно ниже установленных нормативов.

Парниковые газы и климат. В 2016 г. на территории России отмечено увеличение опасных гидрометеорологических явлений, включая агрометеорологические и гидрологические, произошло увеличение числа опасных гидрометеорологических явлений, нанесших значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения.

Радиационная обстановка. В течение длительного периода радиационная обстановка на территории Российской Федерации сохраняется спокойной. В районах расположения ядерно- и радиационно опасных объектов, в том числе вокруг всех атомных станций круглосуточно функционирует сеть наблюдательных постов Автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АСКРО). Информация с постов контроля радиационной обстановки доступна в режиме реального времени на интернет-сайте www.russianatom.ru. По данным многолетних наблюдений радиационная обстановка в районах расположения атомных станций остается без изменений и соответствует нормативным требованиям в области радиационной безопасности,

радиационный фон на прилегающих территориях соответствует естественным природным значениям.

Водные ресурсы. Анализ данных гидрохимической сети наблюдений Росгидромета по качеству поверхностных вод показал, что качество воды на водных объектах с высоким уровнем загрязненности улучшилось. Однако в каждом федеральном округе продолжают оставаться наиболее загрязненными водные объекты, характеризующиеся в течение десятилетий как «грязные» или «экстремально грязные». Состояние наблюдаемых экосистем рек, озер и водохранилищ по гидробиологическим показателям сохраняется на стабильном уровне, кардинальных изменений в таксономическом составе и структуре сообществ по сравнению с предыдущими годами наблюдений не выявлено.

Отходы производства и потребления. Продолжает оставаться значительной величина накопленных и учтенных отходов производства и потребления в целом по всей территории страны. Количество опасных отходов – т.е. отходов, отнесенных к I-IV классам опасности – имело в последнее время во многом колебательный характер: в отдельные годы отмечался рост, а в другие годы – уменьшение. Отходы, которые не направлялись на переработку, вторичное использование и т.п., а поступали в места хранения и/или окончательного захоронения (на полигоны, свалки и др.), по общей величине подобного размещения продолжали колебаться год от года. На объекты по переработке и сжиганию ТБО в стране пока поступает относительно небольшая часть общего вывоза данных отходов.

Земельные ресурсы и почвы. Переводы земель из одной категории в другую затрагивали в течение последних нескольких лет практически все земельные категории, за исключением земель водного фонда. В большей степени такие переводы коснулись земель сельскохозяйственного назначения, земель запаса, земель промышленности и иного специального назначения, а также земель лесного фонда. Кроме перевода земель из одной категории в другую значительное воздействие на почвенно-земельные ресурсы оказывают процессы, приводящие к деградации земель, и в первую очередь – почвенного слоя. Основными негативными процессами, приводящими к деградации почвенного покрова, являются водная и ветровая (дефляция) эрозии, переувлажнение и заболачивание, подтопление, засоление и осолонцевание, опустынивание и др.

Указанным процессам подвержено более трети почв сельскохозяйственных угодий страны. Ситуация в данной сфере в последние годы практически не изменилась и, тем более, не улучшилась. Одновременно с указанными процессами на земельные ресурсы страны оказывает их нарушение в результате горнодобывающих работ, строительства, геологоразведочной деятельности, размещения отходов производства и потребления и т.д.

Лесные ресурсы. По данным Государственного мониторинга воспроизводства лесов площадь земель, занятых лесными насаждениями, за последние годы несколько снизилась. Вместе с тем площади, занятые насаждениями основных лесообразующих пород, остаются достаточно стабильными на протяжении последних десятилетий. Основными причинами гибели насаждений являются: лесные пожары, погодные условия и почвенно-климатические факторы, болезни леса и повреждения вредителями. Требуется значительное увеличение лесовосстановительных мероприятий.

Особо охраняемые природные территории. Для смягчения влияния урбанизированных территорий необходимо продолжать активные работы по формированию сети ООПТ.

Охрана редких и исчезающих видов. Необходимо отметить, что неуклонный рост числа включённых в охраняемые виды животных, растений и грибов обусловлен в первую очередь не природными процессами, а, главным образом, изменениями в применяемых критериях и порой неоправданным расширением Красного списка, а также недостаточной изученностью многих таксонов.



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Альтернативность ВВП и качества природной среды в качестве взаимозаменяемых благ.
2. Антропо- и эоцентрическое экологическое сознание и их отличия.
3. Антропогенные геологические процессы.
4. Антропогенные геохимические аномалии.
5. Антропогенные изменения биосферы.
6. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия.
7. Антропогенные экологические кризисы.
8. Атмосфера: строение, состав, обмен веществом и энергией.
9. Аэрогенное загрязнение сопряженных природных сред.
10. Биогеохимические провинции.
11. Биогеохимический круговорот вещества: общая схема, емкость, продолжительность для отдельных важнейших для экосферы химических элементов (S, C, P, N) и компонентов и степень замкнутости.
12. Биомасса и продуктивность зеленых растений, животных и микроорганизмов на континентах и в океане.
13. Биосфера и живое вещество.
14. Ближнее космическое окружение Земли: планеты, астероиды, метеориты, солнечный ветер, космические лучи, межпланетная пыль.
15. В каком виде наземного мониторинга тел в ОКП нужно учитывать их собственное излучение? Какова энергия и длина волны этого излучения?
16. В каком году была создана Единая государственная агрохимическая служба?
17. В чем заключается задача агрохимического мониторинга почв?
18. В чем заключается задача мониторинга космического мусора?
19. В чем заключается организация наблюдений за состоянием и использованием земельного фонда?
20. В чем заключается проблема прогноза «космической погоды»?
21. В чем заключается суть санитарно-гигиенических критериев, используемых в качестве показателей воздействия техногенных факторов?
22. В чем заключается суть эксперимента НОРТ?
23. В чем заключается сущность АНОКС?
24. В чем особенности выбора ключевых участков и полей наблюдений?
25. В чем состоят особенности определения загрязнителей при проведении фонового мониторинга?
26. Вероятная связь состояния озонового слоя Земли с интенсивностью проявления геодинамических процессов.
27. Взаимосвязь и взаимообусловленность эволюции гидросферы, атмосферы и биосферы. Основные этапы этой эволюции.
28. Взаимосвязь химического состава атмосферы и гидросферы.

29. Взвешенное минеральное и органическое вещество речных и океанических вод и его экологические функции.
30. Влияние деятельности человека на состояние почвенного покрова Земли.
31. Водные ресурсы.
32. Воды континентов и их основные резервуары.
33. Возникновение и эволюция биосферы.
34. Возникновение и эволюция гидросферы Земли.
35. Выбор приоритетов при проведении общественного мониторинга.
36. Выветривание, его факторы и основные типы.
37. Где находятся биосферные заповедники?
38. Где фоновые загрязнения окружающей среды максимальны?
39. Где фоновые загрязнения окружающей среды минимальны?
40. Геодинамика и тектоника земной коры.
41. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям.
42. Геохимический фон как константа ландшафта.
43. Геохимическое поле и его параметры.
44. Геоэкологические услуги экосферы.
45. Геоэкология как междисциплинарная наука.
46. Глобальная деградация почв.
47. Глобальный геологический круговорот вещества: его общая схема (верхний, средний и нижний ярусы), емкость и последствия функционирования для состава экосферы и отдельных оболочек Земли.
48. Глобальный круговорот воды и его роль в функционировании системы Земля.
49. Гомеостаз и закон целостности биосферы.
50. Дайте классификацию активных методов очистки выбросов ЗВ.
51. Дайте классификацию аналитических ошибок.
52. Дайте классификацию пыли выбросов и назовите особенности поведения выделяемых классов в приземной атмосфере.
53. Дайте классификацию смогов.
54. Дайте классификацию техногенных аномалий.
55. Дайте определение ПДК и ВДК. Какие еще характеристики загрязняющих веществ вы знаете?
56. Дайте определение понятия «качество воды». Расскажите о критериях, на основе которых производится его оценка.
57. Дайте определение понятия «кларк».
58. Дайте определение понятия «санитарно-защитная зона предприятия».
59. Дайте определение пункта, створа и вертикали, организуемых на водных объектах; указать требования по их количеству и расположению.
60. Дайте определение термина «опасная скорость ветра».
61. Дайте развернутую характеристику следующим показателям: коли-индекс, коли-титр, микробное число.

62. Дайте сравнительную характеристику методов титрования и гравиметрии.
63. Дайте характеристику биохимических методов.
64. Дайте характеристику единичных индексов загрязнения.
65. Дайте характеристику комплексных индексов загрязнения.
66. Дайте характеристику методов инфракрасной спектроскопии.
67. Дайте характеристику понятия «технофильность химических элементов».
68. Дайте характеристику последствий изменений геодинамической экологической функции геологической среды под воздействием техногенеза.
69. Дайте характеристику последствий изменений геофизической экологической функции геологической среды под воздействием техногенеза.
70. Дайте характеристику последствий изменений геохимической экологической функции геологической среды под воздействием техногенеза.
71. Дайте характеристику постоянных и периодических природных и техногенных источников загрязнения.
72. Дайте характеристику фоновому загрязнению РФ.
73. Дать краткую характеристику мониторинга гидрогеодеформационного поля.
74. Дать краткую характеристику мониторинга микробиологического состояния почв.
75. Дать краткую характеристику оценке деградации почв пастбищ.
76. Дать определение атмосферы и ее составных частей.
77. Дать определение государственного мониторинга земель.
78. Дать определение государственного мониторинга состояния недр и перечислить его подсистемы;
79. Дать определение деградации почв и перечислить ее виды.
80. Дать определение дистанционного почвенного экологического мониторинга.
81. Дать определение индикаторам опустынивания.
82. Дать определение лесопатологического мониторинга и перечислить его объекты.
83. Дать определение мониторинга околоземного космического пространства и для каких целей он ведется?
84. Дать определение предельно допустимой концентрации, и какие нормативы установлены для каждого вещества?
85. Дать понятие почвенного экологического мониторинга, перечислить его задачи и принципы.
86. Демографический взрыв и демографический переход.
87. Для каких целей ведется разработка многоэлементной диагностики минерального питания растений?
88. Для каких целей используют карты сейсмического районирования Российской Федерации (ОСР-97)?

89. Для каких целей используются хроматография и экстракция, и каковы их принципиальные методические отличия?
90. Для каких целей предназначено осуществление мониторинга опасных эндогенных геологических процессов?
91. Для каких целей проводят отбор проб атмосферного воздуха?
92. Для каких целей служат балансовые расчеты с учетом выноса химических элементов с урожаем?
93. Для чего и какими методами осуществляют концентрирование загрязнителей?
94. Для чего строят оптические и радиотелескопы как можно большего диаметра?
95. За чей счет осуществляется финансирование лесопатологического мониторинга?
96. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия, управление, международное сотрудничество.
97. Закон оптимальности и логистическая кривая применительно к развитию сложных систем.
98. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира.
99. Земельный фонд мира и его использование.
100. Земля как космическое тело и одна из планет Солнечной системы.
101. Зоны воздействия и зоны влияния ПТС и связанные с ними изменения в функционировании и структуре экосистем.
102. Из чего складывается общая оценка выделения (выброса) ЗВ в атмосферу при деревообработке?
103. Изменение структуры населения стран мира и качество современного человека: его здоровье, одаренность, и воспитанность.
104. Изменения озонового слоя: факторы и процессы, состояние и вероятные последствия.
105. Интенсивность биологического поглощения макро- и микроэлементов.
106. Источники и распределение CO_2 в океане.
107. Источники энергии и ее расход.
108. Истощение ресурсов и проблема замены истощаемого природного ресурса в условиях роста на него цен.
109. К каким неблагоприятным последствиям ведет хлорирование воды?
110. К каким неприятным последствиям ведет попадание в организм кадмия?
111. Как влияет механический состав почвы на ее свойства?
112. Как влияет минеральный состав воды на здоровье человека?
113. Как готовится воздушно-сухой образец пробы почвы?
114. Как образуется «купол тепла» над городом?
115. Как определяется водопроницаемость и капиллярность почвы?
116. Как определяют органические загрязнители при проведении фонового мониторинга?
117. Как осуществляется организация наблюдений и подбор объектов.

118. Как осуществляется отбор проб почвы для физико-химического анализа?
119. Как оформляется сопроводительный талон при отборе проб почвы?
120. Как производится определение величины зерен почвы и ее пористости?
121. Как производится оценка качества воздуха городов?
122. Как производится санитарное обследование земельного участка? Как заполняется паспорт?
123. Как рассчитать абсолютную случайную погрешность измерений?
124. Как рассчитать среднеарифметическое значение из полученных данных?
125. Как рассчитать среднюю квадратическую и относительную квадратическую погрешность отдельного измерения?
126. Как рассчитать среднюю квадратическую и относительную квадратическую погрешность среднего арифметического?
127. Как рассчитывается смещение границы загрязнения?
128. Как решается уравнение, являющееся 2-м законом Фика?
129. Как устанавливается предельно допустимый сброс вредных веществ?
130. Какая зависимость между величиной кларка химического элемента и объемом его добычи из недр Земли и массой, рассеиваемой промышленными предприятиями?
131. Какая нагрузка на экосистему считается допустимой?
132. Какая норма называется «временно согласованный выброс»?
133. Какая служба занимается организацией наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха?
134. Какая служба занимается сбором и обработкой данных о загрязнении атмосферного воздуха?
135. Какая технологическая операция с деревом отличается самым высоким выделением древесной пыли?
136. Какие виды наблюдений осуществляются в рамках ОГСНК?
137. Какие виды программ наблюдений по гидрохимическим и гидробиологическим показателям вы знаете и какова периодичность их проведения?
138. Какие действия, по Вашему мнению, приведут к оптимизации (совершенствованию) сети наблюдения и контроля загрязнений атмосферного воздуха?
139. Какие загрязнители определяются на станциях фоновом мониторинга в разных средах?
140. Какие задачи решаются в рамках Общегосударственной службы наблюдений и контроля (ОГСНК)?
141. Какие задачи решаются при осуществлении ведения мониторинга опасных эндогенных геологических процессов?
142. Какие законы описывают процесс диффузии?
143. Какие методы анализа используют в фоновом мониторинге?

144. Какие методы концентрирования используют при проведении фонового мониторинга?
145. Какие основные ощущения вкуса воды квалифицируются согласно ГОСТ?
146. Какие отрасли народного хозяйства являются наиболее вредными для атмосферы?
147. Какие показатели вредности учитываются при установке ПДК для водных объектов всех видов водопользования?
148. Какие сети наблюдений за состоянием геологической среды использует система государственного мониторинга состояния недр, и какие пункты наблюдения включает наблюдательная сеть государственного мониторинга состояния недр?
149. Какие соли разлагаются при длительном кипячении воды?
150. Какие существуют методы для определения радона?
151. Какие факторы влияют на распространение загрязнителей при выбросе из дымовых труб?
152. Какие факторы влияют на распространение загрязнителей при выбросе из дымовых труб?
153. Каким нормативно-правовым актом определяется порядок организации и ведения лесопатологического мониторинга?
154. Каким нормативно-правовым актом регламентируется ведение государственного мониторинга состояния недр?
155. Каким требованиям должны отвечать следующие поля наблюдений?
156. Каким условиям должны удовлетворять рыбохозяйственные ПДК?
157. Какими методами и в каких диапазонах электромагнитного излучения можно изучать состояние ионосферы?
158. Какими способами определяют радиус санитарно-защитной зоны?
159. Какими элементами преимущественно загрязнена почва? Привести их процентное соотношение.
160. Каков порядок выбора ключевых участков и полей наблюдений?
161. Какова роль математического моделирования в процессах рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе?
162. Какова цель отдельного нормирования качества воды?
163. Каково санитарно-гигиеническое и эпидемиологическое значение почвы?
164. Каково соотношение основных загрязняющих веществ городской атмосферы?
165. Каково фоновое загрязнение различных сред в континентальных районах Земли?
166. Каковы задачи фонового мониторинга?
167. Каковы количественные соотношения вторичных веществ, образующихся на выходе за каждые сутки, города с 1 млн населения?
168. Каковы недостатки концентрации ПДК при оценке качества воды?

169. Каковы отличительные особенности нормирования содержания фтора в воде?
170. Каковы принципы выбора репрезентивных показателей?
171. Какое изменение в настоящее время претерпела Единая государственная агрохимическая служба?
172. Какой интервал температуры воды является губительным для большинства водных организмов?
173. Какой источник, природный или антропогенный, выделяет больше всего вредных веществ в атмосферу и с чем это связано?
174. Какой орган проводит стандартизацию методов анализа в стране?
175. Катастрофы при перевозке опасных загрязняющих веществ.
176. Качество жизни и психология потребления.
177. Классификация поллютантов по происхождению.
178. Классификация поллютантов по своему экологическому воздействию.
179. Классификация поллютантов по физическому состоянию.
180. Классификация поллютантов по химическому составу.
181. Концентрационная, средообразующая, барьерная и транспортная функции органического вещества.
182. Круговорот воды в экосфере: океаническое, атмосферное и континентальное звенья.
183. Круговорот углерода в экосфере: емкость и основные резервуары, незамкнутость круговорота и его геологические и экологические последствия.
184. Круговорот углерода и техногенез.
185. Кто автор термина «техногенез»?
186. Кто создавал понятие ноосферы и что оно означает?
187. Ландшафтная зональность экосферы: географические пояса и географические зоны, орогеническая и парадинамическая зональности.
188. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия.
189. Микроэлементы.
190. Минеральные ресурсы и принципы их классификации.
191. На каких принципах основана современная классификация аналитических методов в геоэкологии?
192. На какой орган возложено ведение государственного мониторинга земель? И каким нормативно-правовым актом это регламентируется?
193. На каком расстоянии находится контрольный створ от створа водопользования проточного водоема?
194. На какую службу возложено ведение государственного мониторинга состояния недр?
195. На кого возложен порядок осуществления государственного лесопатологического мониторинга?
196. На основе какого признака классифицируются выбросы загрязняющих веществ?

197. Назовите масштабные уровни воздействия поллютантов.
198. Назовите методы анализа тяжелых металлов при проведении фоновом мониторинга.
199. Назовите основные механизмы, способствующие рассеянию вредных выбросов в атмосфере.
200. Назовите основные отличия локальных аномалий от глобальных.
201. Назовите основные показатели для характеристики состава и свойств компонентов геологической среды.
202. Назовите основные показатели экологических критериев.
203. Назовите основные причины горизонтального (латерального) и вертикального (радиального) перемещения примесей в городской атмосфере.
204. Назовите основные технологические операции при механической обработке древесины.
205. Назовите физико-химические методы исследований.
206. Назовите физико-химический смысл хроматографии, ее разновидности.
207. Напишите формулу, по которой определяется концентрация выбросов от высоты трубы стационарного источника.
208. Национальные стратегии охраны природы.
209. Нормативно-правовое обеспечение государственного мониторинга земель.
210. Обеспеченность мировых потребностей запасами минерального сырья промышленных категорий.
211. Обоснуйте связь кислотных дождей с теплоэнергетикой.
212. Озоновые «дыры».
213. Озоновый слой атмосферы: положение, происхождение и основные экологические функции.
214. Опишите последствия техногенных изменений ресурсной экологической функции геологической среды.
215. Опишите приоритетные загрязнители различных природных сред. Найдите общие и специфические для каждого объекта.
216. Определите, сколько нанограмм содержится в 1 т вещества.
217. Основные географические пояса и зоны суши.
218. Основные глобально-биосферные и ландшафтно-геохимические экологические функции почв.
219. Основные объекты и методы геоэкологии.
220. Основные особенности литосферы как компонента экосферы.
221. Основные особенности Мирового океана как экологической системы.
222. Основные особенности энергетического баланса Земли.
223. Основные парниковые газы.
224. Основные процессы функционирования и поддержания гомеостаза в верхней литосфере (инертность, круговорот веществ, проточность).
225. Основные типы техногенных воздействий на литосферу.
- 226.** Основные требования к отчету по итогам проведения общественного мониторинга.

227. Особая роль живых организмов в природных круговоротах вещества.
228. Особенности геоэкологического подхода к анализу геосистем.
229. Особенности развития процесса урбанизации в России.
230. Особенности размещения населения.
231. Особенности распространения химических элементов в космосе и на Земле.
232. Особенности функционирования почвы как экосистемы.
233. Особенности химического состава живого вещества и способы его выражения.
234. Особенности химического состава речных, подземных и океанических вод.
235. Особенности циркуляции атмосферы Земли и вод Мирового океана. Зоны апвеллинга и зоны «сгущения жизни».
236. От чего зависит внутригодовой ход среднемесячных концентраций загрязнителей в фоновых районах?
237. От чего зависит выбор средств мониторинга ОКП?
238. Откуда пришли в геоэкологию методы контроля над состоянием компонентов окружающей среды?
239. Отражение экологической проблематики в естественных науках: биологии, географии, почвоведения, геологии, геохимии, гидрогеологии, инженерной геологии, геокриологии, геофизике.
240. Охарактеризуйте основные стадии геоэкологического контроля.
241. Охарактеризуйте основные экологические функции геологической среды.
242. Охарактеризуйте отличие понятий «экологическое бедствие» и «чрезвычайная экологическая ситуация».
243. Охарактеризуйте роль интегральной оценки степени деградации почв.
244. Охарактеризуйте роль мониторинг состояния экосистем, подверженных опустыниванию.
245. Охарактеризуйте систему размерностей в геоэкологии.
246. Охарактеризуйте физико-химические принципы основных методов анализа.
247. Парниковый эффект атмосферы и изменения климата.
248. Педосфера.
249. Перечислите методы биологического мониторинга.
250. Перечислите методы, применяемые при оценке санитарного состояния почвы.
251. Перечислите основные достоинства нового национального СанПиНа качества воды.
252. Перечислите основные загрязняющие вещества городской атмосферы.
253. Перечислите основные классификаторы в области мониторинга земель.
254. Перечислите основные методы наблюдений в системе государственного мониторинга земель.

255. Перечислите основные негативные последствия загрязнения атмосферного воздуха в урбанизированных районах.
256. Перечислите основные стандарты в области земель.
257. Перечислите принципы организации наблюдений и подбора объектов агропочвенного мониторинга.
258. Перечислите способы консервирования проб почвы.
259. Перечислите виды почвенного экологического мониторинга и раскрыть их понятия.
260. Перечислите группы индикаторов опустынивания и дать им определение.
261. Перечислите задачи сети наблюдения и контроля загрязнений атмосферного воздуха.
262. Перечислите источники информации космических объектах, техногенном (и естественном) мусоре в ОКП.
263. Перечислите основные задачи государственного мониторинга земель.
264. Перечислите основные источники формирования информационных ресурсов государственного мониторинга состояния недр.
265. Перечислите основные принципы и методические подходы к осуществлению государственного мониторинга земель.
266. Перечислите явления солнечно-земных связей, потенциально опасных для земной цивилизации и уровни их опасности.
267. По Вашему мнению: является ли сочетание наземных и дистанционных наблюдений эффективным?
268. По каким критериям отбраковываются отдельные измерения?
269. Полезные ископаемые, их запасы и ресурсы.
270. Потенциальное плодородие и ограничения использования почв.
271. Потребности людей и рост потребления ресурсов.
272. Почва как депо элементов минерального питания.
273. Предпочтение устойчивости развития экономическим показателям проектов.
274. Приведите примеры загрязнителей, относящихся к разным классам.
275. Привести пример принципа построения прогностических схем.
276. Привести примеры ГОСТов методов определения содержания элементов питания в почве.
277. Привести примеры источников данных государственного мониторинга земель?
278. Привести примеры основных средств мониторинга загрязнения околоземного космического пространства и дать их краткую характеристику.
279. Привнос загрязнений со стоком рек.
280. Принципиальная схема строения экосистем и геосистем.
281. Принципы максимизации полезности в процессе выбора между объемом ВВП и природной средой.
282. Природа повышенной подвижности химических элементов в почвах.

283. Природные воды как индикатор и интегратор геохимических процессов в водосборных бассейнах.
284. Природные ресурсы.
285. Проблема исчерпаемости (неисчерпаемости) природных ресурсов.
286. Проблема комплексности использования минерального сырья и освоения его новых источников (техногенные месторождения, вторичное сырье, месторождения Мирового океана).
287. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря.
288. Проблемы обезлесения и опустынивания: распространение, природные, экологические и социально-экономические факторы.
289. Проблемы сбалансированности интересов экономики и природы.
290. Раскрыть понятие бонитировки почв и перечислить различные подходы и методы оценки качества почв.
291. Раскрыть понятие мониторинга техногенной космической обстановки и цели его ведения.
292. Раскрыть понятия периода и скорости деградации почв.
293. Раскрыть понятия промышленные выбросы и промышленные источники загрязнения атмосферного воздуха.
294. Раскрыть сущность дистанционного определение загрязнения воздуха.
295. Раскрыть термин опустынивания и перечислить причины возникновения опустынивания.
296. Рациональные и иррациональные потребности.
297. Регулирование водопотребления.
298. Режим и баланс углекислого газа и других парниковых газов; ожидаемые климатические изменения; природные, экономические, социальные и политические последствия.
299. Роль биогенной аккумуляции в формировании состава воды океана.
300. Роль литосферы в системе Земля и человеческом обществе.
301. Роль океана в динамической системе Земля.
302. Рост численности населения Земли и его последствия.
303. Сброс загрязненных вод с судов.
304. Снижение естественной биологической продуктивности экосистем Земли и его вероятные биосферные последствия.
305. Согласованность программ природопользования и эволюции природных процессов.
306. Состав и внутреннее строение Земли: основные оболочки, особенности их состава, строения и эволюции в истории Земли.
307. Состав и основные профили коры химического выветривания.
308. Состав, структура и основные особенности гидросферы.
309. Сохранение биологического и культурного разнообразия.
310. Сохранение биологического разнообразия: состояние проблемы, приоритетные ландшафты и экосистемы, международное сотрудничество.
311. Социально-экономические процессы, значимые для экологического состояния планеты.

312. Среда жизни современного человека.
313. Стратегии противостояния и международное сотрудничество.
314. Стратегия устойчивого развития как основа глобальной концепции геоэкологии.
315. Структура и функционирование природно-технических систем.
316. Суммарный показатель загрязнения и уровни техногенного загрязнения.
317. Сформулируйте понятие: загрязненность водного объекта.
318. Техногенная трансформация нормального геохимического поля литогенного субстрата природных экосистем.
319. Типы следов былых биосфер в каменной летописи Земли.
320. Укажите виды водопользования на водных объектах.
321. Урбанизация и городская среда.
322. Физиологические факторы биологического поглощения химических элементов.
323. Форма и размеры земного шара и связанные с ними состав атмосферы и распределение поступающей на поверхность Земли солнечной радиации.
324. Функционирование, развитие и эмерджентность экосистем. Влияние внешних условий.
325. Цели и задачи ирригационно-мелиоративного почвенного мониторинга.
326. Цели и задачи общественного мониторинга.
327. Цели, задачи и программы фонового экологического мониторинга.
328. Чем определяется диффузия в почвах и донных осадках?
329. Чем определяется фоновое загрязнение окружающей среды?
330. Чем отличается зона чрезвычайной ситуации от зоны экологического бедствия?
331. Чем отличается следовой анализ от субмикрoанализа?
332. Чем отличаются химические методы количественного определения загрязняющих веществ от физических?
333. Что изучают в рамках мониторинга опасных эндогенных геологических процессов?
334. Что лежит в основе отличия природных, антропогенных и техногенных источников загрязнения?
335. Что общего и чем отличаются выделения и выброс в атмосферу ЗВ?
336. Что отражает лимитирующий показатель вредности?
337. Что понимается под «пределом обнаружения метода», по какой формуле можно его вычислить?
338. Что понимается под «чувствительностью метода», по какой формуле можно ее вычислить для любого аналитического метода?
339. Что понимается под экологическими критериями?
340. Что представляет собой национальная и международная тарификация аналитических методов?

341. Что представляют собой обзорные маршруты и как определяется их количество?
342. Что представляют собой постоянные пункты наблюдений и как определяется их количество?
343. Что считается объектами мониторинговых наблюдений?
344. Что такое «ПДК вредных веществ в водном объекте»?
345. Что такое время жизни поллютанта в атмосфере?
346. Что такое коэффициент Стьюдента и где он используется?
347. Что такое надиабатическое охлаждение (температурная инверсия) и каковы ее последствия?
348. Что такое озоновые дыры, каков механизм их образования?
349. Что такое порог вредного воздействия?
350. Что такое турбулентная диффузия и что характеризует ее количественно?
351. Что такое экологические функции геологической среды?
352. Что характеризует биохимический показатель БПК/ХПК?
353. Что является объектом и субъектом государственного мониторинга земель?
354. Что является объектом мониторинга опасных эндогенных геологических процессов?
355. Что является целью организации лесопатологического мониторинга?
356. Эволюция экосферы Земли.
357. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.
358. Экологические проблемы развития орошения и осушения земель.
359. Экологические проблемы регулирования стока и крупномасштабных перебросов воды.
360. Экологические функции литосферы: ресурсные, геодинамические и медико-геохимические.
361. Экономическое развитие прибрежных зон.
362. Энерговооруженность человека на различных этапах его развития и основные источники используемой им энергии.
363. Эрогенное загрязнение; морская добыча нефти и газа.
364. Эффективное водное хозяйство – искусство балансирования между доступными водными ресурсами и спросом на них. Экономические и административные аспекты водного хозяйства.



ГЛОССАРИЙ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА – комплекс технических средств, программно-методического обеспечения и персонала, осуществляющая сбор, анализ, обработку, прогноз и отображение экологической обстановки.

АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ – климатические условия, учитываемые в хозяйстве: количество осадков в вегетационный период, годовая сумма осадков, сумма температур за вегетационный период, продолжительность безморозного периода и т.д.

АГРОЛАНДШАФТ – ландшафт растительность которого в результате целенаправленной хозяйственной деятельности человека на подавляющей территории заменена агроценозами.

АГРОХИМИКАТЫ – удобрения, химические мелиоранты, кормовые добавки, предназначенные для питания растений, регулирования плодородия почв и подкормки животных.

АГРОЦЕНОЗЫ – сообщество произрастающих растений, созданных человеком в своих интересах (пшеница, горох, многолетние травы).

АГРОЭКОЛОГИЯ – комплекс наук, исследующих возможности сельскохозяйственного использования земель для получения растениеводческой и животноводческой продукции при одновременном сохранении сельскохозяйственных ресурсов (почв, естественных кормовых угодий, гидрологических характеристик агроландшафтов), биологического разнообразия и защите экологической среды обитания человека и производимой продукции от сельскохозяйственного загрязнения.

АГРОЭКОСИСТЕМА (АГРОЦЕНОЗ) (А.) – (1) экологическая система, объединяющая участок территории (географический ландшафт), занятый хозяйством, производящим сельскохозяйственную продукцию. В состав А. входят: почвы с их населением (животные, водоросли, грибы, бактерии); поля-агроценозы; скот; фрагменты естественных и полуестественных экосистем (леса, естественные кормовые угодья, болота, водоемы); человек. (2). (А) – созданный с целью получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемый человеком биогеоценоз (поле, пастбище, огород, сад, защитное лесное насаждение и т. д.). Без поддержки человека агроэкосистемы быстро распадаются, возвращаясь к естественному состоянию.

АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПОЧВЫ (ПОЙМЕННЫЕ) – почвы, образовавшиеся в поймах, при периодическом затоплении водами во время паводков и отложение на поверхности аллювия (отложения)

АМОРТИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ – пропорциональное разделение, распределение истощающихся природных ресурсов в соответствии с потребностями и возможностями их использования.

АМОРТИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ рассчитывается путем умножения величины ресурсов, используемых за данный период, на стоимость единицы ресурсов.

АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА (А.н.) – степень воздействия человека, его деятельности на природу. А.н. включает использование ресурсов популяций видов, входящих в экосистемы (охота, рыбная ловля, заготовка лекарственных растений, рубка деревьев), выпас скота, рекреационное воздействие, загрязнение (сброс в водоемы промышленных, бытовых и сельскохозяйственных стоков, выпадение из атмосферы взвешенных твердых веществ или кислотных дождей) и др. Если А.н. изменяется год от года, то она может быть причиной флюктуаций экосистем, если действует на экосистемы постоянно — то причиной экологической сукцессии. При рациональном природопользовании А.н. регулируются с помощью экологического нормирования до уровня, который безопасен для экосистем.

АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ – загрязнение биосферы в результате биологического существования и хозяйственной деятельности людей, в том числе их прямого или косвенного влияния на интенсивность природного загрязнения.

АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПРИРОДЕ – изменения, происходящие в природе в результате хозяйственной деятельности человека.

АНТРОПОГЕННЫЕ СУКЦЕССИИ (А.с.) – экологические сукцессии, которые протекают под влиянием деятельности человека. А.с. вызываются либо постоянно действующим внешним фактором (выпас, вытаптывание, загрязнение), либо представляют процесс восстановления экосистем после их нарушения человеком (заращение залежи, восстановление пастбищ после прекращения интенсивного выпаса, восстановление леса на вырубке и др.). В современной биосфере А.с. играют огромную роль. Необходим экологический мониторинг А.с. с целью прогноза их дальнейшего развития и разработки подходов управления А.с. для уменьшения вреда, который человек наносит биосфере.

А.с. очень разнообразны. Они могут иметь разную длительность (от нескольких лет до тысячелетий), быть прогрессивными (сопровождаются повышением биологической продукции экосистем и их видового богатства) или регрессивными (значения этих показателей уменьшаются)

АНТРОПОГЕННЫЙ ОБЪЕКТ – объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов.

АНТРОПОГЕННЫЙ СТРЕСС – стресс, возникающий у животных под влиянием человеческой деятельности.

АНТРОПОГЕННЫЙ ФАКТОР – влияние, оказываемое человеком и его деятельностью на организмы, биогеоценозы, ландшафты, биосферу (в отли-

чие от естественных или природных факторов). А.ф. могут влиять на целые экосистемы и их части (организмы, популяции, сообщества, биоценозы). А.ф. могут опосредствоваться через влияние биотических факторов (при уничтожении некоторых видов или, напротив, при интродукции видов) и абиотических факторов (влияние на климат, загрязнение атмосферы, воды и др.). Результатом действия А.ф. могут быть нарушения (резкие изменения) или антропогенные сукцессии. В настоящее время А.ф. являются важным фактором нарушения биосферы. Для ограничения влияния А.ф. осуществляются экологический мониторинг и экологическое нормирование. Контроль и снижение интенсивности влияния А.ф. являются одним из главных условий построения общества устойчивого развития.

АНТРОПОГЕННЫЙ – обязанный своим происхождением деятельности человека. В некоторых научных изданиях встречается термин «антропический» так как ряд авторов считают его более точным.

Аэрофотоснимок (aerial photograph, aerial photo, aerophoto, print) – двумерное фотографическое изображение земной поверхности, полученное с воздушных летательных аппаратов и предназначенное для исследования видимых и скрытых объектов, явлений и процессов посредством дешифрирования и измерений. В зависимости от высоты, с которой производится фотографирование, получают А. крупномасштабные, среднемасштабные и мелкомасштабные (высотные). Если отклонение оси фотографирования от отвесного не выходит за пределы допустимого, получают плановые А. (vertical aerial photograph), если ось имеет существенный наклон – перспективные А. (oblique, aerial photograph, perspective aerial photograph). В зависимости от типа используемой фотопленки (photographic film) различают черно-белые, или монохромные А. (black-and-white aerial photograph, monochrome aerial photograph), цветные А. (colour aerial photograph), спектрально-зональные А. (false colour composite), а по способу печати с фотопленки могут быть контактные А. (contact print) и увеличенные А. (enlargement print). Различают одиночные А. (single photographs, single-lens photograph) и стереоскопические А. (stereoscopic photograph, stereopair). Последние дают возможность воспроизводить реалистичное трехмерное изображение при их стереоскопическом просмотре на специальных стереоприборах или в процессе трехмерной визуализации на экране компьютера. На основе А. создают накладные монтажи и репродукции накладного монтажа (mosaic, photographic strip) – сфотографированные мозаики смежных снимков района исследований; фотосхемы (photomontage) – изображения, полученные путем монтажа центральных частей нетрансформированных снимков; фотопланы (aerial photoplan) – изображения, полученные путем монтажа трансформированных снимков; ортофотопланы (ortophoto(graph), ortophotoplan, ortophotomap) – фотопланы в которых устранены искажения за рельеф; фотокарты (photomap) – фотопланы с координатами, подписями географических названий, изображением рельефа в горизонталях и другими элементами карт.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ – источники и предпосылки получения необходимых людям материальных и духовных благ, заключенные в объектах живой природы: промысловые объекты, культурные растения, домашние животные, живописные ландшафты и т.п. Различают растительные ресурсы, ресурсы животного мира, генетические ресурсы.

ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ (лат. *erosio* — разъединение) – разрушающее действие ветра: развевание песков, лёссов, вспаханных почв, возбуждение пыльных бурь, шлифовка скал, камней, строений, механизмов несомыми твердыми частицами, поднятыми силой ветра. Приносит огромный вред земледелию.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ (Ресурсы гидросферы *Water resources; Water supply*) – (1) запасы поверхностных и подземных вод, находящихся в водных объектах, которые используются или могут быть использованы. (2). **В. Р.** – пригодные для использования в национальной экономике запасы вод суши, Мирового океана, подземных вод, почвенной влаги, льдов, снежного покрова и их энергия: механическая или тепловая. Общий объем (единовременный запас) водных ресурсов составляет 1390 млн.куб.км, из них около 1340 млн.куб.км - воды Мирового океана. Менее 3% составляют пресные воды, из них технически доступны для использования – всего 0.3%.

ВОДНЫЙ ФОНД – совокупность водных объектов в пределах территории Российской Федерации, включенных или подлежащих включению в государственный водный кадастр.

ВОДООХРАННАЯ ЗОНА – территория, примыкающая к акваториям рек, озер, водохранилищ и других поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира.

ВОЗВРАТНЫЕ ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, теплоносителей и других видов материальных ресурсов: - образовавшиеся в процессе производства товаров (работ, услуг); - утраченные полностью или частично потребительские качества исходных ресурсов; - используемые на самом предприятии либо реализуемые на сторону.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА НА БИОСФЕРУ – процесс, при котором в биосфере резко ускоряется миграция атомов по сравнению с естественными биогеохимическими процессами. При этом увеличивается и усиливается давление на неорганическую среду – создается ноосфера.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ – природные ресурсы, скорость восстановления которых сравнима со скоростью их расходования. К возобновляемым природным ресурсам относятся ресурсы биосферы, гидросферы, земельные ресурсы.

ВОСПРОИЗВОДИМЫЕ РЕСУРСЫ – производственные ресурсы, которые могут быть воспроизведены: рабочая сила, оборудование.

ВРЕДНОЕ (ЗАГРЯЗНЯЮЩЕЕ) ВЕЩЕСТВО – химическое или биологическое вещество либо смесь таких веществ, которые содержатся в атмосферном воздухе и которые в определенных концентрациях оказывают вредное воздействие на здоровье человека и окружающую природную среду.

ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ – либо однократно использованные материальные ресурсы или их части, вновь вовлекаемые в производство; - либо отходы одного производства, находящие применение в другом производстве.

ВЫМИРАНИЕ – исчезновение любого таксона от вида и выше в результате опосредованного воздействия человека и его хозяйства.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ЛАНДШАФТ (нем. Land – земля и schaft – суффикс, выражающий взаимосвязь) – Территория, однородная по происхождению, развитию, присущим ей специфическим природным ресурсам.

ГИДРОМОРФНЫЕ ПОЧВЫ – водный режим этих почв зависит не только от атмосферных осадков, но и от влаги, поступающей с прилегающих повышенных территорий и близко залегающих грунтовых вод (или искусственное орошение).

ГИС (ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА) – автоматизированная система, предназначенная для сбора, обработки, анализа, моделирования и отображения данных, пространственно-временных данных, решения информационных и расчетных задач с использованием цифровой картографической, аналоговой и текстовой информации о Земле. Основой интеграции, которых служит географическая информация. В ГИС осуществляется комплексная обработка информации – от ее сбора до хранения, обновления и представления, в связи с этим ГИС рассматривается с различных позиций.

ГОСТ Р 22.1.02-95 – государственный стандарт РФ, устанавливающий термины и определения основных понятий в области мониторинга окружающей среды и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НОРМИРОВАНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РФ – установление стандартов, норм, нормативов, правил, регламентов в области обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРИРОДНЫЕ БИОСФЕРНЫЕ ЗАПОВЕДНИКИ – государственные природные заповедники, которые входят в международную систему биосферных резерватов, осуществляющих глобальный экологический мониторинг.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЗАКАЗНИКИ – территории (акватории), имеющие особое значение для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЗАПОВЕДНИКИ – являются природоохранными, научно-исследовательскими и эколого-просветительскими учреждениями, имеющими целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда

растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВОДНЫЙ КАДАСТР – свод данных о водных объектах, об их водных ресурсах, использовании водных объектов, о водопользователях.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КАДАСТР В РФ – государственная информационная система сведений, необходимых для осуществления градостроительной деятельности, в том числе для осуществления изменений объектов недвижимости. Государственный градостроительный кадастр ведется в отношении территорий городских и сельских поселений, других муниципальных образований, территорий субъектов РФ и территории РФ.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ — систематизированный свод сведений об учтённом недвижимом имуществе, а также сведений о прохождении Государственной границы Российской Федерации, о границах между субъектами Российской Федерации, границах муниципальных образований, границах населённых пунктов, о территориальных зонах и зонах с особыми условиями использования территорий, иных предусмотренных Федеральным законом «О государственном кадастре недвижимости» сведений. Государственный кадастр недвижимости является федеральным государственным информационным ресурсом^[1]. Основное назначение: организация оборота прав, зарегистрированных в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТР ОБЪЕКТОВ ЖИВОТНОГО МИРА – совокупность сведений о географическом распространении объектов животного мира, их численности, а также характеристик среды обитания, информация об их хозяйственном использовании и другие необходимые данные.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТР ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ – документ, включающий в себя сведения о статусе этих территорий, об их географическом положении и границах, режиме особой охраны этих территорий, природопользователях, эколого-просветительской, научной, экономической, исторической и культурной ценности.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ) – осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕМЕЛЬ – контроль за соблюдением министерствами, ведомствами, государственными, кооперативными, общественными предприятиями, организациями и учреждениями, а также гражданами земельного законодательства, по-

рядка пользования землей, правильности ведения земельного кадастра и землеустройства в целях рационального эффективного использования и охраны земель (ГОСТ 26640-85).

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСНОЙ КАДАСТР – документ, содержащий сведения об экологических, экономических и иных количественных и качественных характеристиках лесного фонда.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ – система регулярных наблюдений за гидрологическими или гидрогеологическими и гидрогеохимическими показателями их состояния, обеспечивающая сбор, передачу и обработку полученной информации в целях своевременного выявления негативных процессов, прогнозирования их развития, предотвращения вредных последствий и определения степени эффективности осуществляемых водоохранных мероприятий.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ЖИВОТНОГО МИРА – система регулярных наблюдений за распространением, численностью, физическим состоянием объектов животного мира, структурой, качеством и площадью среды их обитания.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ) – мониторинг окружающей среды, осуществляемый органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР – деятельность по предупреждению, обнаружению, пресечению нарушений законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в целях охраны здоровья населения и среды обитания.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УЧЕТ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД – систематическое определение и фиксация в установленном порядке количества и качества водных ресурсов, имеющих на данной территории.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ КАДАСТРЫ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В РФ – информационная основа для государственных градостроительных кадастров субъектов РФ.

ГУМУС – органическое вещество почвы, образующееся в результате разложения растительных и животных остатков, а также продуктов жизнедеятельности организмов и синтеза гумусовых органических веществ микроорганизмами, детрит экосистемы. Г. – основа плодородия почвы. Количество Г. в почве поддерживается двумя противоположно направленными микробиологическими процессами: гумификацией (анаэробный процесс превращения остатков животных и растений в Г.) и минерализацией (аэробный процесс разрушения Г. до простых органических и минеральных соединений). В почвах естественных экосистем эти процессы находятся в равновесии. Разные типы почв различаются по содержанию Г. в верхнем слое, который называет-

ся гумусным горизонтом, и мощностью этого горизонта. Наиболее богаты Г. черноземы, содержание Г. в которых может достигать 10% (в прошлом в отдельных районах РФ и Украины оно достигало 16%), а мощность гумусового горизонта – 1 м. Наиболее бедны Г. подзолистые и каштановые почвы. Мощность гумусового горизонта у них составляет 5–15 см, а содержание Г. – 1–2%. Переходное положение между подзолистыми почвами и черноземами занимают серые лесные почвы (их разделяют на светло-серые, серые и темно-серые), а между черноземами и каштановыми – темно-каштановые. Очень богаты Г. почвы влажных местообитаний – луговые и влажнолуговые почвы. Запасы Г. в основных типах почв РФ (в метровом слое, т/га) составляют: тундровые почвы – 73, подзолистые – 99, серые лесные – 215, черноземы – 500, каштановые – 160, пустынные серо-бурые – 40. Сохранение Г. – важнейшая задача адаптивной системы земледелия. К сожалению, в настоящее время в почвах РФ продолжается процесс разрушения Г., причем черноземы потеряли за последние 50 лет примерно половину Г. Причиной снижения запаса Г. являются эрозия, при которой с почв смывается (или сдувается) верхний наиболее богатый Г. слой, и дегумификация, которая активизируется при глубокой отвальной обработке почвы и при внесении высоких доз минеральных азотных удобрений. Для повышения содержания Г. в почвах используют органические удобрения (навоз, солому, торф, сапрпель), выращивают почвовосстанавливающие культуры (многолетние травы и сидераты), отказываются от применения высоких доз азотных минеральных удобрений. Сохранению Г. способствует переход от глубокой отвальной вспашки к безотвальной вспашке (в особенности к минимальной и нулевой обработке почвы).

Данные дистанционного зондирования (ДДЗ) (remote sensing data, remotely sensed data, remote surveying data, aerospace data) – (синоним – данные аэрокосмического зондирования) – данные о поверхности Земли, объектах, расположенных на ней или в ее недрах, полученные в процессе съемок любыми неконтактными, т.е. дистанционными методами. По сложившейся традиции, к ДДЗ относят данные, полученные с помощью съемочной аппаратуры наземного, воздушного или космического базирования, позволяющей получать изображения в одном или нескольких участках электромагнитного спектра. Характеристики такого изображения зависят от многих природных условий и технических факторов. К природным условиям относятся сезон съемки, освещенность снимаемой поверхности, состояние атмосферы и т.д. К основным техническим факторам – тип платформы, несущей съемочную аппаратуру, тип сенсора; метод управления процессом съемки; ориентация оптической оси съемочного аппарата; метод получения изображения. Главные характеристики ДДЗ определяются числом и градациями спектральных диапазонов; геометрическими особенностями получаемого изображения (вид проекции, распределение искажений), его разрешением.

ДЕГРАДАЦИЯ ЛАНДШАФТА – устойчивое ухудшение свойств ландшафта в результате воздействия природных или антропогенных факторов. Д.л. характеризуется крайней степенью изменения структуры ландшафта, что

выражается в полной потере его способности выполнять ресурс-, и средовоспроизводящие функции. Д.л. возможна как в результате нерегулируемой человеческой деятельности, так и естественных причин; может быть следствием достижения климаксового состояния биоценоза или ландшафта в целом, следствием стихийных природных процессов: землетрясения, извержения вулканов, ураганов и т.д. Д.л. означает его переход на более низкий энергетический уровень.

ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ (лат. *degradatio* – снижение) – постепенное ухудшение и утрата плодородия почв в результате вымывания питательных веществ, уменьшения гумуса, разрушения структуры и тому подобное. В естественных условиях бывает при заболачивании, усыхании лугов, наступлении солончаков и тому подобного. Обычно деградация почв происходит от неправильного землепользования, неумеренного выпаса скота, многолетней распашки без соблюдения агротехнических правил. Способ борьбы с деградацией, кроме внесения удобрений, особенно органических, травопольная система земледелия, безотвальная пахота.

ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВЫ – устойчивое ухудшение свойств почвы как среды обитания биоты, а также снижение ее плодородия в результате воздействия природных или антропогенных факторов. Д.п. может быть разделена на физическую (ухудшение гидрофизических свойств почвы, нарушение почвенного профиля), химическую (ухудшение химических свойств почвы, истощение запасов питательных элементов, вторичное засоление, вторичное осолонцевание, загрязнение ксенобиотиками) и биологическую (снижение видового разнообразия, нарушение оптимального соотношения различных видов почвенной мезофауны и микроорганизмов, загрязнение почвы патогенными и др. не свойственными ей микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей и др.). Причиной Д.п. являются сельскохозяйственная деятельность, перевыпас, сведение лесов и др.

ДЕГРАДАЦИЯ [лат. *degradatio* – снижение, движение назад, ухудшение] – постепенное снижение сложности, энергетического потенциала и емкости системы, практически необратимое в реальных масштабах времени. Д. означает ухудшение из поколения в поколение приспособляемости организма, популяции или экосистемы, вызванное неблагоприятными условиями существования, имбридингом или болезнями.

ДЕГУМИФИКАЦИЯ (Д.) – процесс разрушения почвенного гумуса в результате действия аэробных микроорганизмов-минерализаторов. Д. усиливается при глубокой отвальной обработке почвы и внесении высоких доз минеральных азотных удобрений.

ДЕРНИНА (Д.) – верхний слой почвы, пронизанный корнями, корневищами, а также основаниями побегов дерновинных злаков и осок, придающими ему связность. Д. отличается высоким содержанием азота и характерна для лугов и степей, а также травяных осоковых болот. Д. надежно защищает почву от эрозии, и потому ее формирование (в результате естественного за-

целинения, высева травосмесей, создания агростепи) является одним из наиболее эффективных способов прекращения эрозии на склонах.

ДЕФЛЯЦИЯ (лат. *deflatio* – выдувание, сдувание) – развевание ветром тонкозернистых частиц (пыль, песок, снег) с поверхности почвогрунтов и снега, перенос их и обтачивание в процессе переноса. Дефляция обычна в ветреных районах с почвогрунтами, не защищенными растительной дерниной. Она очень опасна для посевов и сохранности почвы на обсохших землях весной (до начала укрепляющих почву всходов) и осенью при вспашке паров. Именно в эти сезоны особенно часто прохождение атмосферных фронтов и усиление ветров. Дефляция повредила большие массивы сельскохозяйственных земель во время подъема целины (1954 г.) в приволжских, казахстанских, забайкальских степях. Дефляция порождает черные, а в пустынях песчаные бури (самум, хамсин).

ДЕФЛЯЦИЯ [от лат. *deflatio* – выдувание, сдувание] – выдувание, обтачивание и шлифование горных пород и почв минеральными частицами, переносимыми ветром, в результате которых происходит эрозия и абиотический перенос вещества в ландшафтах.

ДЕШИФРИРОВАНИЕ – (*interpretation, photo interpretation, decoding*) – синоним – интерпретация) – процесс изучения по аэро-, и космическим изображениям территорий, акваторий и атмосферы, основанный на зависимости между свойствами дешифрируемых объектов и характером их воспроизведения на снимках. Содержанием и задачей Д. является получение определенного объема качественной и количественной информации по ДДЗ о состоянии, составе, структуре, размерах, взаимосвязях и динамике процессов, явлений и объектов с помощью дешифровочных признаков. Различают визуальное Д. (*visual image interpretation*), инструментальное, или измерительное Д. (*image measuring*) и автоматическое Д. По содержанию Д. может быть общегеографическим (топографическим), тематическим (например, геологическим, геоботаническим, почвенным) и специальным (мелиоративным, лесоустроительным и т. п.).

ДЕШИФРИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ – чтение, расшифровка, интерпретация – содержание фотографических и телевизионных снимков, выполненных в различных интервалах видимой зоны спектра и инфракрасных (ИК) снимков в диапазоне 1,8-14 мкм. Съёмка из космоса производится с пилотируемых космических кораблей и автоматических станций на высотах от 150 до 1000 км с околоземных орбит и на значительно более удаленных расстояниях с космических кораблей и аппаратов, предназначенных для изучения других планет, например «Зонд», «Аполлон» и др. Разрешение на местности для фотографических снимков колеблется от 40 до 300 м и более, при разрешающей способности снимков для объектов среднего контраста от 20 до 30 мм. Разрешение на местности телевизионных снимков значительно ниже, оно составляет в среднем 1-3 км. Пространственное разрешение ИК снимков составляет 10-15 км при чувствительности к температурным перепадам от ± 1 до $\pm 10^\circ$. Вследствие разнообразия информации, которую со-

держат космические снимки, применяется специализированное Д. к. с.: геол., океанографическое, гидрологическое, географическое и др. При геол. исследованиях Д. к. с. производится с целью изучения региональных и глобальных геоструктур, динамики тект. процессов, анализа глубинного строения, структурных закономерностей распределения полезных ископаемых, а также при составлении и ревизии мелкомасштабных геологических и тектонических карт больших территорий, изучении труднодоступных районов и др. Д. к. с. периодических съемок одних и тех же территорий позволяет изучать динамику современных физико-геологических процессов: осадконакопления, рельефообразования и др. Масштабы снимков, используемых для геологического дешифрирования, различны: от 10^{-6} до 10^{-8} . В зависимости от масштаба съемки, площадь местности, охватываемая одним кадром, изменяется от нескольких тысяч км² до целых континентов. Д. к. с. производится визуально по контактному и увеличенному снимкам и инструментальным способом. В последнем случае используются как простые стереоскопы, так и универсальные стереофотограмметрические приборы. Признаки, используемые при Д. к. с., в основном те же, что и при дешифрировании аэрофотоснимков. Различия заключаются в том, что на космических снимках происходит генерализация и уменьшение детальности изображения объектов, интеграция отдельных черт строения в крупные системы, видимые на космических снимках, но не улавливаемые на аэрофотоснимках. Уникальной особенностью космических снимков является возможность охвата всего явления в целом, что позволяет производить обобщение геол. данных на объективной основе. Космические снимки обладают эффектом «просвечивания», позволяющим «видеть» структуры, погребенные под мощным слоем рыхлых осадков. Дальнейшее развитие Д. к. с. для целей геологии предусматривает комплексный подход, основанный на связях явлений и процессов, происходящих в атмосфере, гидросфере, литосфере.

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ – получение информации о состоянии объекта исследования с помощью съемок, наблюдений с космических аппаратов, спутников дающих возможность количественно охарактеризовать целые обследуемые территории (определяется масштабом съемки и ее разрешающей способностью)

Дистанционные методы (remote sensing methods, distant methods) – (на расстоянии) неконтактные методы изучения поверхности Земли, гидросферы, литосферы, атмосферы и космических тел (например, аэрокосмическое зондирование, аэрогеофизические методы, сонарные съемки дна акваторий). Термин получил распространение после запуска в 1957 г. первого в мире ИСЗ и съемки обратной стороны Луны в 1959 г. с автоматической межпланетной станции «Зонд-3».

ДРЕНАЖ – сооружение для сбора и отвода поверхностных и подземных вод с целью осушения земель.

ЗАБОЛАЧИВАНИЕ (русск.) – нарастающее переувлажнение почвогрунтов с изменением почвенно-растительного покрова. Причин

заболачивания несколько: 1. Подъем уровня грунтовых вод вокруг созданных водохранилищ. 2. Нарушение обычного для данного места режима испарения, например после лесного пожара, когда резко падает количество транспирации вследствие уничтожения растений. 3. Естественное расширение (нарастание) мохово-торфяных болот на низменных равнинах, особенно в таежной зоне Западной Сибири. 4. Заращение озер болотной растительностью и превращение их в зыбуны. 5. Общеклиматическое (циклическое) понижение среднегодовых температур воздуха и испаряемости. При заболачивании развивается малопродуктивная болотная растительность — жесткие травы, мхи. В разного типа почвах создаются анаэробные условия, появляется оглеение и излишки торфянистых частей. Для предотвращения вредных последствий заболачивания необходимо беречь леса от пожаров; нужен тщательный расчет подъема уровня грунтовых вод при создании водохранилищ; мелиоративные, особенно дренажные, работы.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА – поступление в атмосферный воздух или образование в нем вредных (загрязняющих) веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – (1) появление в атмосфере, природной воде или почвах несвойственных данному региону твердых, жидких или газообразных механических, биологических или химических частиц и соединений, а также повышение среднемноголетнего их содержания, изменяющие естественное состояние воздуха, воды или почв. Загрязнение среды бывает естественным, например помутнение вод после ливней и селей, наполнение воздуха твердыми частицами при пыльных бурях и особенно после извержения вулканов и другие. Искусственное загрязнение среды возникает в результате бытовой, промышленной и сельскохозяйственной деятельности людей и при отсутствии бережного отношения к окружающей среде и природным ресурсам. (2) Поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ – содержание в почвах химических соединений, радиоактивных элементов, патогенных организмов в количествах, оказывающих вредное воздействие на здоровье человека, окружающую природную среду, плодородие почв сельскохозяйственного назначения.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ – сброс или поступление иным способом в водные объекты, а также образование в них вредных веществ, которые ухудшают качество поверхностных и подземных вод, ограничивают использование либо негативно влияют на состояние дна и берегов водных объектов.

ЗАГРЯЗНЯЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО – вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышают установленные для химических

веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы и оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

ЗАКОН ОГРАНИЧЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В ЭКОЛОГИИ – закон, согласно которому все природные ресурсы и условия Земли конечны.

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ – процесс накопления вредных для растений солей в почве, главным образом хлористого и сернокислого натрия (хлориды, сульфаты, карбонаты). Засоленными считаются горизонты почвы с содержанием солей более 0,25%.

ЗАСОЛЕННЫЕ ПОЧВЫ – почвы засушливых зон с повышенным (более 0.25%) содержанием легкорастворимых в воде минеральных солей: хлоридов, сульфатов, карбонатов натрия, кальция и магния.

ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – совокупность научных, правовых и технических мероприятий, направленных на рациональное использование, воспроизводство и сохранение природных ресурсов в интересах людей, на обеспечение биологического равновесия в природе.

ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ – совокупность древесных, кустарниковых и травянистых растений на определенной территории (ГОСТ 28329-89).

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ (Land resources) – земная поверхность, пригодная для проживания человека и для любых видов хозяйственной деятельности. Земельные ресурсы характеризуются величиной территории и ее качеством: рельефом, почвенным покровом и комплексом других природных условий.

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ – земли, которые используются или могут быть использованы в отраслях народного хозяйства (ГОСТ 26640-85).

ЗЕМЕЛЬНЫЕ УГОДЬЯ – земли, систематически используемые или пригодные к использованию для конкретных хозяйственных целей и отличающиеся по природно-историческим признакам (ГОСТ 26640-85).

ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК – часть земной поверхности, имеющая: - фиксированные границы, площадь, местоположение, правовой статус; и - документально установленные ограничения на использование.

ЗЕМЕЛЬНЫЙ ФОНД – все земли, находящиеся в распоряжении какой-либо части населения. Выделяют: - земельный фонд страны - все земли государства; - мировой земельный фонд - вся поверхность суши, из которой обычно исключают Гренландию и Антарктиду. В земельный фонд входят: - земли, освоенные в сельскохозяйственном отношении; - земли, занятые лесами, внутренними водоемами, населенными пунктами, дорогами, промышленными предприятиями; - неудобные земли: пустыни, высокогорья и др. Соотношение площадей всех этих земель составляет структуру земельного фонда. С течением времени структура земельного фонда изменяется, при этом потерянные площади земельного фонда оказываются не меньше, а иногда и больше вновь освоенных.

ЗЕМЕЛЬНЫЙ ФОНД – все земли, находящиеся в распоряжении какой-либо части населения. Выделяют: - земельный фонд страны - все земли гос-

ударства; - мировой земельный фонд - вся поверхность суши, из которой обычно исключают Гренландию и Антарктиду. В земельный фонд входят: - земли, освоенные в сельскохозяйственном отношении; - земли, занятые лесами, внутренними водоемами, населенными пунктами, дорогами, промышленными предприятиями; - неудобные земли: пустыни, высокогорья и др. Соотношение площадей всех этих земель составляет структуру земельного фонда. С течением времени структура земельного фонда изменяется, при этом потерянные площади земельного фонда оказываются не меньше, а иногда и больше вновь освоенных.

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ АДАПТИВНОЕ – максимально приспособленное к местным условиям в согласии с законами природы, исключающее отрицательные экологические и экономические последствия в использовании природных ресурсов и почв

ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАТЕЛЬ – предприятие, учреждение, организация, гражданин, которым в установленном порядке предоставлен в пользование земельный участок (ГОСТ 26640-85).

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО – система мероприятий направленных на осуществление земельного законодательства по рациональной организации использования и охраны земель

ЗЕМЛИ в Российской Федерации по целевому назначению подразделяются на следующие категории: 1) земли сельскохозяйственного назначения; 2) земли населенных пунктов; 3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения; 4) земли особо охраняемых территорий и объектов; 5) земли лесного фонда; 6) земли водного фонда; 7) земли запаса. 2. Земли, указанные в пункте 1 настоящей статьи, используются в соответствии с установленным для них целевым назначением. Правовой режим земель определяется исходя из их принадлежности к той или иной категории и разрешенного использования в соответствии с зонированием территорий, общие принципы и порядок проведения которого устанавливаются федеральными законами и требованиями специальных федеральных законов. Любой вид разрешенного использования из предусмотренных зонированием территорий видов выбирается самостоятельно, без дополнительных разрешений и процедур согласования. 3. В местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации и этнических общностей в случаях, предусмотренных федеральными законами, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, нормативными правовыми актами органов местного самоуправления, может быть установлен особый правовой режим использования земель указанных категорий.

ЗЕМЛИ ВОДНОГО ФОНДА – земли, занятые водоемами, ледниками, болотами, за исключением тундровой и лесотундровой зон, гидротехническими и другими водохозяйственными сооружениями, а также земли, выде-

ленные под полосы отвода (по берегам) водоемов, магистральных межхозяйственных каналов и коллекторов.

ЗЕМЛИ ГОРОДСКОЙ, ПОСЕЛКОВОЙ, СЕЛЬСКОЙ ЗАСТРОЙКИ – земли, застроенные и подлежащие застройке жилыми, культурно-бытовыми, промышленными, религиозными и иными строениями и сооружениями.

ЗЕМЛИ ЗАПАСА – все земли, не предоставленные в собственность, владение, пользование и аренду. К ним также относятся земли, право собственности, владения и пользования которыми прекращено.

ЗЕМЛИ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ – земли, на которых (и в которых) располагаются памятники истории и культуры, достопримечательные места, в том числе объявленные заповедными, национальными парками, историко-культурными заповедниками (музеями-заповедниками), а также занятые учреждениями культуры и с которыми связано существование традиционных народных художественных промыслов, ремесел и иного прикладного искусства.

ЗЕМЛИ ЛЕСНОГО ФОНДА – земли, покрытые лесом, а также не покрытые лесом, но предоставленные для нужд лесного хозяйства и лесной промышленности.

ЗЕМЛИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРОДАХ, ПОСЕЛКАХ И СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ – земли, используемые в качестве путей сообщения (площади, улицы, переулки, проезды, дороги, набережные), для удовлетворения культурно-бытовых потребностей населения (парки, лесопарки, скверы, сады, бульвары, водоемы, пляжи), полигонов для захоронения неутилизованных промышленных отходов, полигонов бытовых отходов и мусороперерабатывающих предприятий, и другие земли, служащие для удовлетворения нужд города, поселка, сельского населенного пункта.

ЗЕМЛИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ – земельные участки, занятые охранными зонами, дорогами, проездами, другими сооружениями и объектами общего пользования.

ЗЕМЛИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ – земельные участки, обладающие природными лечебными факторами (минеральными источниками, залежами лечебных грязей, климатическими и другими условиями, благоприятными для организации профилактики и лечения).

ЗЕМЛИ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО НАЗНАЧЕНИЯ – земли заповедников, памятников природы, природных (национальных) и дендрологических парков, ботанических садов.

ЗЕМЛИ ПРИРОДООХРАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ – земли заказников (за исключением охотничьих), запретных и нерестоохранных полос; земли, занятые лесами, выполняющими защитные функции; другие земли в системе охраняемых природных территорий; земли памятников природы.

ЗЕМЛИ РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ – участки земли, предназначенные и используемые для организованного массового отдыха и туризма населения.

ЗЕМЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРОДАХ, ПОСЕЛКАХ, СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ – пашни, сады, виноградники, огороды, сенокосы, пастбища.

ЗЕМЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ – земли, предоставленные для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей.

ЗЕМЛЯ (Land) – важнейшая часть окружающей природной среды, характеризующаяся пространством, рельефом, климатом, почвенным покровом, растительностью, недрами, водами, являющаяся главным средством производства в сельском и лесном хозяйстве, а также пространственным базисом для размещения предприятий и организаций всех отраслей народного хозяйства (ГОСТ 26640-85). Земля в экономике – один из четырех основных факторов производства, который для того, чтобы стать производительным, обычно должен соединяться с трудом и капиталом. Земля – «даровые блага природы»; природные ресурсы, которые могут быть использованы для производства товаров и услуг: для производства сельскохозяйственной продукции, строительства домов, городов, дорог.

ЗИС (ЗЕМЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ) – автоматизированная земельная информационная система предназначена для ведения государственного земельного кадастра организациями и службами, выполняющими работы по кадастровому учету земельных участков и регистрации прав на земельные участки и прочно связанную с ними недвижимостью городских и районных территориальных образований. Система разработана в виде программно-технологического комплекса управления базами данных на основе общепринятых существующих методов землеустроительных работ по сбору кадастровой информации. Все характеристики учетных объектов и прикладные классификаторы разработаны с учетом действующих нормативных документов и законодательных актов в области земельного кадастра.

ЗОНИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ – разделение земель на земельные участки с различным целевым назначением и режимом охраны. Зонирование земель осуществляется в соответствии с планами развития территорий.

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ – выявление в натурально-вещественной форме, учет и картографирование земель различных категорий с определением их площадей и качественного состояния.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ – в широком смысле – совокупность данных, организованных для эффективного получения достоверной информации. Информационные ресурсы по законодательству РФ – отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах: библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других видах информационных систем.

ИСЧЕРПАЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ – ресурсы, сокращающиеся по мере их использования. Большинство видов природных ресурсов относится к исчерпаемым природным ресурсам, которые подразделяются на возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы.

КАДАСТР [фр. cadastre от гр. katastichon – лист, реестр] – систематизированный свод сведений о качественных и количественных характеристиках объекта, составляемый периодически или путем непрерывных наблюдений. К. может включать рекомендации по использованию объектов или явлений, меры по их охране. Различают земельный К., водный К., лесной К., детериорационный (об ухудшении среды) К., промысловый К. и др. Кадастр – систематизированный, официально составленный на основе периодических или непрерывных наблюдений свод основных сведений об экономических ресурсах страны. Кадастр основывается на топографической съемке границ участков недвижимой собственности, которым присваиваются надлежащие обозначения. Данные кадастров используются при установлении налогов, платы за пользование природными ресурсами, для оценки стоимости объектов при их аренде, залоге, продаже. Различают водный, земельный, лесной и другие кадастры.

КАДАСТРОВАЯ СИСТЕМА – информационная система на основе кадастра территории страны или ее части.

Карта (map, chart) – математически определенное, уменьшенное, изображение поверхности Земли, с учетом ее кривизны, показывающее расположенные или спроецированные на них объекты в принятой системе условных знаков.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТНОЕ – отображение на карте положения ландшафтов и их морфологических единиц со значениями или характеристиками их важнейших параметров.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ – один из видов картографирования тематического, отражающий состояние экосистем и воздействие на них (нагрузка антропогенная, степень загрязнения различных компонентов, размещение заповедников и др. охраняемых природных территорий, распространение редких и исчезающих видов животных и растений, специфических биотопов и т.п.).

КАТЕГОРИЯ ЗЕМЕЛЬ В РФ – часть единого государственного земельного фонда, выделяемая по основному целевому назначению и имеющая определенный правовой режим. По функциональному назначению все земли подразделяются: - на земли сельскохозяйственного назначения; - на земли населенных пунктов; - на земли промышленности, транспорта, связи и т.п. назначения; - на земли природоохранного, рекреационного и историко-культурного назначения; - на земли лесного фонда; - на земли водного фонда; - на земли запаса.

КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ – неисчерпаемые природные ресурсы, включающие солнечную энергию, влагу и энергию ветра.

КЛЮЧЕВАЯ (ПРОБНАЯ) ПЛОЩАДКА – элементарный участок, с которого отбирают (составляют) смешанный почвенный образец, отражающий уровень загрязнения почв.

КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ – земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле.

КОНСЕРВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ – временное исключение земель из хозяйственного оборота, осуществляемое для предотвращения развития и устранения процессов деградации почв, восстановления их плодородия и реабилитации территорий, подвергшихся загрязнению.

КОНТРОЛЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ) – система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды в соответствии с их компетенцией.

ЛАНДШАФТ АБИОГЕННЫЙ – ландшафт, сформировавшийся без существенного влияния живого вещества. К Л.а. условно (поскольку вся поверхность Земли пронизана в той или иной степени проявлениями жизни) относят ландшафты центральной части Антарктиды, Гренландского ледяного щита, наиболее высоких вершин Гималаев, лавовые озера и др. Л.а. противопоставляются биогенным ландшафтам, сформировавшимся под воздействием живых организмов.

ЛАНДШАФТ АНТРОПОГЕННЫЙ – ландшафт, свойства которого обусловлены деятельностью человека (также Ландшафт техногенный). По соотношению целенаправленных и непреднамеренных изменений различают преднамеренно измененные и непреднамеренно измененные ландшафты. Э. Гадач предложил за первыми сохранить название «антропогенных», а вторые именовать «антропическими». Различают также культурный ландшафт (сознательно измененный хозяйственной деятельностью человека для удовлетворения своих потребностей и постоянно поддерживаемый в нужном для него состоянии) и акультурный, возникающий в результате нерациональной деятельности или неблагоприятных воздействий соседних ландшафтов (крайним членом в этом ряду выступает деградированный ландшафт).

ЛАНДШАФТ ГЕОХИМИЧЕСКИЙ – в соответствии с представлениями Б.Б. Польшова, совокупность элементарных ландшафтов от элювиальных до супераквальных, располагающихся в пределах литологически однородной территории, генетически связанных истоками растворенных и взвешенных веществ. Л.г. - очень существенное понятие для анализа горизонтального

распространения антропогенных воздействий, в частности загрязнения, возможностей накопления загрязняющих веществ (формирование техногенных геохимических аномалий) и самоочищения ландшафта.

ЛАНДШАФТ ПРИРОДНЫЙ – ландшафт, формирующийся или сформировавшийся под влиянием только природных факторов, не испытывавший влияния деятельности человека (в противоположность ландшафту антропогенному или техногенному).

ЛАНДШАФТ СУБАКВАЛЬНЫЙ – по классификации Б.Б. Польшова, местный водоем с преобладанием процесса привноса вещества с твердым и жидким стоком над выносом.

ЛАНДШАФТ СУПЕРАКВАЛЬНЫЙ – по классификации Б.Б. Польшова, надводный ландшафт элементарный, сформированный на пониженных элементах рельефа, в условиях залегающих близко к поверхности грунтовых вод; характеризуется поступлением веществ из атмосферы, а также с поверхностными и грунтовыми водами. В группе Л.с. по степени геохимической автономности и транзитности мигрирующих элементов, обусловленных положением данного ландшафта в рельефе, выделяются: 1) супераквальные автономные плоских слабодренированных водоразделов (ландшафты верховых болот); 2) трансупераквальные геохимически слабо подчиненные долин крупных транзитных рек; 3) трансупераквальные геохимически подчиненные долин малых рек и ручьев; 4) супераквальные геохимически подчиненные бессточных депрессий.

ЛАНДШАФТ ТЕХНОГЕННЫЙ (антропоэкосистема) – разновидность ландшафта, где человек (промышленная деятельность) выступает центральным элементом, определяющим функционирование и структуру ландшафта (также Ландшафт антропогенный).

ЛАНДШАФТ ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ [от лат. *elementum* – первичная материя, первоначально] – участок, сложенный одной породой или наносом, находящийся на одном элементе рельефа, в равных условиях залегания грунтовых вод, характеризующийся определенным растительным сообществом и одним типом почв. Термин введен Б.Б. Польшовым и используется в работах, связанных с исследованиями в обл. геохимии ландшафта. Понятие Л.э. близко понятиям фация по Л.С. Бергу, биогеоценоз по В.Н. Сукачеву, микроландшафт по И.В. Ларину, эпиморфа по Р.И. Аболину.

ЛАНДШАФТ ЭЛЮВИАЛЬНЫЙ – по классификации Б.Б. Польшова, ландшафт элементарный, сформированный на повышенных элементах рельефа, при глубоком залегании уровня грунтовых вод; характеризуется поступлением веществ преимущественно из атмосферы, почти полным отсутствием бокового притока веществ. В группе Л.э. по степени геохимической автономности и транзитности мигрирующих элементов, обусловленных положением данного ландшафта в рельефе, выделяют: 1) элювиальные геохимические автономные плоских повышенных элементов рельефа; 2) трансэлювиальные геохимически подчиненные склонов; 3) трансэлювиально-

аккумулятивные нижних частей склонов, депрессий, с глубоким залеганием грунтовых вод.

ЛАНДШАФТ [от нем. Land – земля, schaft – суффикс, выражающий взаимосвязь, взаимозависимость] – (1) природный территориальный комплекс, состоящий из взаимодействующих природных или природных и антропогенных компонентов, а также комплексов более низкого таксономического ранга. Л. характеризуется единством геологической платформы, климата и истории развития. Термин заимствован из общелитературного языка, где он связывается, как правило, с визуальными впечатлениями от пейзажа, картины природы, местности. (2). Л. – территория, однородная по происхождению и истории развития, компоненты которой находятся в сложном взаимодействии и образуют единую неразрывную систему

ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ – научное направление, изучающее ландшафты путем анализа экологических отношений между растительностью и средой, структуру и функционирование природных комплексов на топологическом уровне, взаимодействие составных частей природного комплекса и воздействие общества на природную составляющую ландшафтов путем анализа балансов вещества и энергии. Термин введен К. Троллем, чтобы отразить целесообразность объединения двух подходов – «горизонтального», состоящего в изучении пространственного взаимодействия природных явлений, и «вертикального», изучающего взаимоотношения между явлениями в рамках экосистемы. Частично указанные выше задачи решаются в рамках ландшафтоведения и биогеоценологии. Синоним: Геоэкология.

ЛАНДШАФТНЫЙ ПОДХОД – совокупность приемов в географических и экологических исследованиях, в основу которых положено представление о дифференцированности географической оболочки на систему природных территориальных комплексов разного ранга, обладающих генетическим единством и связанных совокупностью латеральных процессов: поверхностный и подземный сток, эоловый вынос и привнос вещества, биогенная миграция и др.

ЛЕСНОЙ КАДАСТР – реестр, содержащий сведения об экологических, экономических и иных количественных и качественных характеристиках лесного фонда.

ЛИМИТ НА РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ – предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которое разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории.

ЛИМИТЫ НА ВЫБРОСЫ И СБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И МИКРООРГАНИЗМОВ (также – лимиты на выбросы и сбросы) – ограничения выбросов и сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в окружающую среду, установленные на период проведения мероприятий по охране окружающей среды, в том числе внедрения наилучших существующих технологий, в целях достижения нормативов в области охраны окружающей среды.

МАКРОРЕЛЬЕФ – крупные формы рельефа суши, дна океанов и морей с колебаниями высот от нескольких сотен до нескольких тысяч метров (напр., горные хребты).

МЕЗОРЕЛЬЕФ (от мезо... и рельеф) – формы рельефа земной поверхности, занимающие промежуточное положение между формами макрорельефа и микрорельефа (например, небольшие долины, балки, отроги хребтов и др.).

МЕНЕДЖМЕНТ ЗЕМЕЛЬ – система управленческих мероприятий по организации рационального использования земель в рыночных условиях с учетом максимальной эффективности при сохранении нормативного качества окружающей среды обитания человека.

МИКРОРЕЛЬЕФ – мелкие формы рельефа, размеры которых не превышают обычно метров, как в плане, так и в высоту: неровности речных пойм, промоины, песчаные бугры и др. Эти формы образованы преимущественно экзогенными процессами, часто служат деталями более крупных форм рельефа, иногда возникают в результате антропогенной деятельности.

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ – совокупность запасов полезных ископаемых в недрах, пригодных для промышленного использования в современных условиях и в перспективе.

МНОГОЦЕЛЕВОЙ КАДАСТР – система классификации и оценки земель, осуществляемая посредством составления карт участков собственности на основе кадастровой съемки и ведения реестров сведений об участках и их владельцах. Обычно многоцелевой кадастр состоит: - из поземельного регистра; - из регистра собственности; - из регистра аренды и др.

МОНИТОРИНГ АВИАЦИОННЫЙ – мониторинг окружающей среды из пределов тропосферы, осуществляемый с самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов, не поднимающихся на космические высоты.

МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА – система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения.

МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРЫ – система наблюдения и контроля за содержанием радиоактивных, опасных химических и биологических веществ в атмосфере.

МОНИТОРИНГ БАЗОВЫЙ – слежение за общебиосферными явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний.

МОНИТОРИНГ БИОЛОГИЧЕСКИЙ – экологический мониторинг, основанный на наблюдении за реакцией живых организмов на загрязнение окружающей среды.

МОНИТОРИНГ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ – многоцелевая информационная система, в задачи которой входит наблюдение, оценка и прогноз источников воздействия на окружающую среду.

МОНИТОРИНГ ГИДРОСФЕРЫ – система наблюдения и контроля за качеством воды, загрязнения ее радиоактивными, опасными химическими и биологическими веществами.

МОНИТОРИНГ ГЛОБАЛЬНЫЙ – слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли и ее экосфере, включая все их экологические компоненты и предупреждение о возникающих экстремальных ситуациях.

МОНИТОРИНГ ДИСТАНЦИОННЫЙ – авиационный или космический мониторинг, а также мониторинг за средой с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах Земли, показания которых передаются в центры наблюдения с помощью методов дальней передачи информации: по радио, проводам, через спутники и т.п.

МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ – (1) комплексная система наблюдений за состоянием земельного фонда, является составной частью мониторинга компонентов окружающей природной среды и выполняет базовую, связующую роль между другими видами мониторинга природных ресурсов. Основные цели мониторинга земель: диагностика состояния земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценки и выработки рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов; рационального землепользования и землеустройства, контроля за использованием и охраной земель. (1). **М.** – система наблюдений за состоянием земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов. Мониторинг земель является составной частью мониторинга за состоянием окружающей природной среды

МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ В РФ РЕГИОНАЛЬНЫЙ – система наблюдений за состоянием земельного фонда, охватывающего площадь в пределах региона с выделением земель, ограниченных административными границами территориальных округов.

МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ ЛОКАЛЬНЫЙ – система наблюдений за состоянием земельного фонда, которые проводятся в границах территорий отдельных землевладений и землепользования.

МОНИТОРИНГ ИМПАКТНЫЙ – мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий на окружающую среду в особо опасных зонах и местах.

МОНИТОРИНГ КОСМИЧЕСКИЙ – мониторинг с помощью космических средств наблюдений. Космический мониторинг позволяет оперативно выявлять очаги и характер изменений окружающей среды, проследить интенсивность процессов и амплитуды экологических сдвигов, изучать взаимодействие техногенных систем.

МОНИТОРИНГ ЛЕСОВ – система наблюдений, оценки и прогноза состояния и динамики лесного фонда в целях государственного управления в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов и повышения их экологических функций.

МОНИТОРИНГ ЛИТОСФЕРЫ – система наблюдения и контроля за уровнем содержания в литосфере радиоактивных, опасных химических и биологических веществ.

МОНИТОРИНГ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РФ – систематические наблюдения за состоянием мелиорированных земель, на основе которых выявляются происходящие изменения состояния мелиорированных земель и дается их оценка. Мониторинг мелиорированных земель является составной частью государственной системы мониторинга земель.

МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ – (1) система регулярных длительных наблюдений в пространстве и времени за состоянием окружающей природной среды и предупреждение о создающихся критических ситуациях, вредных и опасных для здоровья людей и других живых организмов. Различают базовый, глобальный, региональный и импактный мониторинги. (2). **М. О. П. С., ЕЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ** – по законодательству РФ долгосрочные наблюдения за состоянием окружающей природной среды, ее загрязнением и происходящими в ней природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния окружающей природной среды, ее загрязнения. (2). **МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** (экологический мониторинг) – комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭТИХ ИСТОЧНИКОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (также – **МОНИТОРИНГ ИСТОЧНИКОВ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**) – осуществляют субъекты хозяйственной и иной деятельности независимо от их организационно-правовых форм, форм их собственности и ведомственной принадлежности в соответствии с установленным порядком.

МОНИТОРИНГ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ – система регулярных наблюдений и контроля за: - развитием опасных природных процессов и явлений в окружающей природной среде; а также - факторами, обуславливающими их формирование и развитие. Мониторинг проводится по определенной программе и выполняется с целью своевременной разработки и проведения мероприятий по: - предупреждению чрезвычайных ситуаций, связанных с опасными природными процессами и явлениями; или - снижению наносимого их воздействием ущерба.

МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РФ – составная часть государственного мониторинга земель, порядок проведения которого устанавливается земельным законодательством.

МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ (МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНЫХ ВОД) – система наблюдений, оцен-

ки и прогнозирования изменения состояния подземных водных объектов под влиянием антропогенных и естественных факторов.

МОНИТОРИНГ РЕГИОНАЛЬНЫЙ – слежение за процессами и явлениями окружающей среды в пределах определенного региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и по антропогенным воздействиям от базового фона, характерного для всей биосферы.

МОНИТОРИНГ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ – система регулярных наблюдений, включающая: - наблюдения за фактическими уровнями загрязненности почвы химическими веществами; - определение прогностических уровней; - оценку последствий фактических и прогностических уровней загрязненности; - выявление источников химического загрязнения почвы.

МОНИТОРИНГ – система регулярных, длительных наблюдений в пространстве и во времени, дающая информацию о состоянии окружающей среды с целью оценки прошлого, настоящего и прогнозов на будущее параметров окружающей среды, имеющих значение для человека (программа ЮНЕСКО..., 1974 г.). Основными функциями мониторинга являются: контроль за качеством атмосферного воздуха, воды, почвы и других компонентов биосферы; определение основных источников загрязнения и т. п. Мониторинг различают по масштабам обобщения информации: глобальный, национальный, региональный, локальный; по методам ведения: биологический (с помощью биоиндикаторов), дистанционный (авиационный, космический); по объектам наблюдения: атмосферный, воздушный, водный, почвенный, растительности, животного мира, здоровья населения). Информацию собирают гидрометеорологические и санитарно-эпидемиологические станции, заповедники (в виде летописи природы), ведомства (в виде кадастров природных ресурсов) в соответствии с заранее установленным графиком в определенных пунктах и в определенный период времени с использованием сопоставимых методов измерения и сбора данных. Мониторинг - в широком смысле - специально организованное, систематическое наблюдение за состоянием объектов, явлений, процессов с целью их оценки, контроля или прогноза.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ) – осуществляется на территории муниципального образования органами местного самоуправления или уполномоченными ими органами в соответствии с законодательством Российской Федерации и в порядке, установленном нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.

НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ – система стационарных и передвижных постов наблюдений, в том числе станций, лабораторий, центров, измерительных и пробоотборных приборов, предназначенных для наблюдения за физическими и химическими процессами, происходящими в окружающей среде, определения ее метеорологических, климатических, гидрологических харак-

теристик, а также для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов, в том числе по гидробиологическим показателям.

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ – система мероприятий, обеспечивающих определение параметров, характеризующих состояние окружающей среды, отдельных ее элементов, видов техногенного воздействия.

НАГРУЗКА АНТРОПОГЕННАЯ (техногенная) – мера прямого и косвенного воздействия человека и народного хозяйства на природу в целом или на ее отдельные компоненты (ландшафты, почвы, атмосферу, биоту и др.).

НАГРУЗКА НА ЛАНДШАФТ – мера антропогенного (техногенного) воздействия на ландшафт. Термин пришел из инженерной лексики вместе с группой терминов (устойчивость, стабильность и др.), используемых для характеристики процессов и явлений, возникающих в ландшафте под влиянием деятельности человека.

НАГРУЗКА РЕКРЕАЦИОННАЯ – степень непосредственного влияния отдыхающих людей (туристов, рыболовов, охотников и др.), их транспортных средств и т.п. на объекты, отнесенные к рекреационным ресурсам (охраняемые территории, живописные места, памятники природы и т.д.). Н.р. выражается числом людей или человеко-дней на единицу площади или рекреационный объект и сопоставляется с рекреационной емкостью объекта.

НАНОРЕЛЬЕФ (от нано... и рельеф) – (1) карликовый рельеф, формы рельефа высота до несколько десятков см, возникающие вследствие суффозионно-карстовых, термокарстовых, мерзлотных эрозионных, эоловых и почвообразующих процессов, а также в результате деятельности животных (домашнего скота, грызунов-землероев и др.) и человека. (2). Нанорельеф – самые мелкие формы рельефа земной поверхности высотой до нескольких десятков сантиметров, возникающие в результате – экзогенных рельефо-, и почвообразующих процессов; и – деятельности животных-землероев и антропогенных воздействий на рельеф: строительство, распашка земель и др. Для форм нанорельефа характерна быстрая перестройка форм.

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды.

НИТРАТЫ – соли азотной кислоты с анионом (NO_3), необходимый элемент питания растений. Широко используется в сельском хозяйстве в качестве удобрений и в пищевой промышленности в качестве добавки. Сами по себе нитраты относительно не токсичны, однако в организме могут превращаться в гораздо более токсичные нитриты.

НИТРИТЫ – соли азотистой кислоты с анионом (NO_2). Используются в пищевой промышленности для посола мяса и рыбы и придания изделиям привлекательного вида, предотвращают возникновение опасных бактериальных инфекций (например, ботулизма). Способны реагировать в организме с аминами, образуя канцерогены.

НОРМАТИВЫ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (также природоохранные нормативы) – установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие.

НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ – нормативы, которые установлены в соответствии с показателями воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и при которых соблюдаются нормативы качества окружающей среды.

НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ – нормативы, которые установлены в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий и (или) акваторий и при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие.

НОРМАТИВЫ ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, В ТОМ ЧИСЛЕ РАДИОАКТИВНЫХ, ИНЫХ ВЕЩЕСТВ И МИКРООРГАНИЗМОВ (также – нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов) – нормативы, которые установлены для субъектов хозяйственной и иной деятельности в соответствии с показателями массы химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов, допустимых для поступления в окружающую среду от стационарных, передвижных и иных источников в установленном режиме и с учетом технологических нормативов, и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды.

НОРМАТИВЫ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – нормативы, которые установлены в соответствии с физическими, химическими, биологическими и иными показателями для оценки состояния окружающей среды и при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда.

НОРМАТИВЫ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов (также - нормативы предельно допустимых концентраций) – нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем.

ОБЛЕСЕНИЕ – искусственное лесоразведение в целях расширения лесных площадей, восстановления сведенного леса, рекультивации земель, а также один из видов, полезащитной и водоохранной мелиорации.

ОБЪЕКТ МОНИТОРИНГА – природный, техногенный или природно-техногенный объект или его часть, в пределах которого по определенной программе осуществляются регулярные наблюдения за окружающей средой

с целью контроля за ее состоянием, анализа происходящих в ней процессов, выполняемых для своевременного выявления и прогнозирования их изменений и оценки.

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.

ОПЕРАТИВНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ – систематические наблюдения, фиксирующие состояние объектов наблюдения на текущий момент.

ОПОЛЗЕНЬ (русс.) – отрыв и сползание под влиянием силы тяжести вниз по склону рыхлого или плотного блока горной породы без существенного нарушения структуры сползшей части. Оползень чаще происходит в отложениях, где водопроницаемые слои сменяются водоупорными, лежащими выше уровня воды в реках и водоемах. При насыщении водой водопроницаемого слоя блок утяжеляется и начинает двигаться по водоупорному слою, по верхней плоскости которого идет внутри грунтовой сток. При оползании в склоне образуется полукольцевая выемка (оползневый цирк), а у подножия – короткие наклоненные в сторону склона террасы или мелко холмистый рельеф. Вызываются они от перегрузки постройками, чрезмерного полива полей, вырубки леса и даже усиленного выпаса скота. Оползень приносит большой ущерб всякому хозяйству и сохранности земель; борьба с оползнями ведется различными путями. Это – сохранение естественной растительности вдоль бровки склонов, лесопосадки, укрепление берегов. Оползни развиты по правому берегу среднего течения Волги, в Южном Крыму.

ОРТОФОТОПЛАН – фотографический план местности на точной геодезической опоре, полученный путём аэрофотосъёмки с последующим преобразованием аэроснимков (из центральной проекции в ортогональную) на основе эффективного метода их дифференциального ортофототрансформирования, разработанного в середине 60-х гг. 20 в. Последний, в отличие от известного метода трансформирования аэроснимков по зонам (см. Фотограмметрия), рассчитан на автоматизированное устранение искажений аэроснимка (обусловленных рельефом местности и отклонениями оси аэрофотоаппарата от вертикали при съёмке) путём последовательного проектирования трансформируемого изображения возможно малыми участками с помощью специальных приборов – ортофотопроекторов. Аэро-, космоснимки, преобразованные данным методом (т. н. ортофотоснимки), позволяют составить О. на любые районы, что существенно расширяет применение аэро-, космофотосъёмочных материалов при топографических, геологических и др. проектно-изыскательских работах.

ОТХОДЫ – непригодные для производства определенной продукции виды сырья, его неупотребимые остатки или возникающие в ходе технологических процессов вещества и энергия, не подвергающиеся утилизации.

ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА – система мер, осуществляемых органами государственной власти Российской Федерации, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, юридическими и физическими лицами в целях улучшения качества атмосферного воздуха и предотвращения его вредного воздействия на здоровье человека и окружающую природную среду.

ОХРАНА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ – деятельность, направленная на сохранение и восстановление водных объектов.

ОХРАНА ЖИВОТНОГО МИРА – деятельность, направленная на сохранение биологического разнообразия и обеспечение устойчивого существования животного мира, а также на создание условий для устойчивого использования и воспроизводства объектов животного мира.

ОХРАНА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ – система административно-правовых, организационно-хозяйственных, экономических, архитектурно-планировочных и агрономических мероприятий, направленных на сохранение, восстановление или улучшение выполнения насаждениями определенных функций (ГОСТ 28329-89).

ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ – комплекс организационно-хозяйственных агрономических, технических, мелиоративных, экономических и правовых мероприятий по предотвращению и устранению процессов, ухудшающих состояние земель, а также случаев нарушения порядка пользования землями (ГОСТ 26640-85). Охрана земель – система правовых, организационных, экономических и других мероприятий, направленных: - на рациональное использование земельного фонда; - на предотвращение необоснованных изъятий земель из сельскохозяйственного оборота; - на защиту от вредных воздействий; - на восстановление продуктивности земель; и - на воспроизводство и повышение плодородия почв.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ (природоохранная деятельность) – деятельность государственных органов власти, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, направленная на обеспечение гармоничного взаимодействия общества и природы, сохранение и рациональное использование природных ресурсов, предупреждение и ликвидацию вредных последствий хозяйственной и иной деятельности и сохранение благоприятной окружающей природной среды.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (охрана природы) – (1) обширная система мероприятий, направленных на исключение бессмысленной или нерациональной порчи, на поддержание и увеличение продуктивности ландшафтов или их компонентов, на обязательное рациональное природопользование. (2) Деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного

воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий (далее также - природоохранная деятельность).

ОХРАНА ПОЧВ – система мер, направленная на предотвращение эрозии почв, их разрушения, загрязнения, вторичного засоления и т.п.; а также – на предотвращение непроизводительного использования почв.

ОХРАНА ПРИРОДЫ – система мероприятий (технологических, экономических, административно-правовых, общественных и др.), направленная на поддержание рационального взаимодействия между деятельностью человека и окружающей природной средой, обеспечивающая сохранение и восстановление природных богатств, рациональное использование природных ресурсов, предупреждающая прямое и косвенное вредное влияние результатов деятельности общества на природу и здоровье человека (ГОСТ 17.0.0.01-76).

ОХРАНА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЖИВОТНОГО МИРА – деятельность, направленная на сохранение или восстановление условий устойчивого существования и воспроизводства объектов животного мира.

ОХРАНЯЕМАЯ ПРИРОДНАЯ ТЕРРИТОРИЯ – пространство (акватория, территория), в пределах которого обеспечивается его охрана от хозяйственной деятельности и поддержание естественного состояния для сохранения экономического равновесия. Режим охраны может быть заповедным, заказным и комбинированным.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ В ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ – установление соответствия условий выполнения измерений требованиям Российского законодательства в области обеспечения единства измерений.

ПАСТБИЩЕ – сельскохозяйственное угодье, систематически используемое для выпаса животных

ПАСТБИЩНАЯ ЭРОЗИЯ – разрушение почвы в результате неумеренного выпаса скота без учета норм стравливания.

ПАХОТНЫЙ СЛОЙ ПОЧВЫ (русс.) – обрабатываемый поверхностный слой почвы для получения урожая. Мелкая вспашка – менее 20 см, глубокая – 20-35 см и более. В пахотном слое почвы сосредоточена основная часть корней растений; он обладает почвенным плодородием, то есть содержит достаточно питательных веществ, почвенной влаги (раствора)

ПАШНЯ – сельскохозяйственное угодье, систематически обрабатываемое и используемое под посеvy сельскохозяйственных культур

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ – наблюдения, проводимые через определенный промежуток времени: месяц, год и т.д.

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ (русс.) – способность почвы обеспечивать растения усвояемыми питательными веществами и влагой. Урожайность возделываемых культур обуславливается плодородием почв, которое в свою очередь зависит от природных условий и агротехники ее возделывания.

ПОЛЕЗАЩИТНАЯ ПОЛОСА – посадка леса и кустарника в виде загущенных или продуваемых полос, предназначенных для защиты поля от ветровой эрозии, улучшения водного режима, задержания снега, создания среды обитания для насекомых-опылителей, птиц и т.д.

ПОРЧА ЗЕМЛИ – в уголовном праве РФ – экологическое преступление, объективную основу которого составляют отравление, загрязнение или иная порча земли вредными продуктами хозяйственной или иной деятельности вследствие нарушения правил обращения с удобрениями, стимуляторами роста растений, ядохимикатами и иными опасными химическими или биологическими веществами при их хранении, использовании и транспортировке, повлекшие причинение вреда здоровью человека или окружающей среде.

ПОЧВОЗАЩИТНЫЙ ЛЕС – естественные или посаженные участки лесной растительности, предназначенные для создания благоприятных микроклиматических условий развития культурных растений и защиты полей от эрозии, пыльных бурь и т.п. и воздуха.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ (критическая) НАГРУЗКА – уровень воздействия одного или нескольких вредных (загрязняющих), веществ на окружающую природную среду, превышение которого может привести к вредному воздействию на окружающую природную среду.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ ДОЗА (ПДД) – максимальное количество загрязняющего вещества или другого вредного агента, проникновение (воздействие) которого в организм не оказывает на него пагубного влияния.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ (ПДК) ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ – концентрация веществ в воде, выше которой вода непригодна для одного или нескольких видов водопользования (ГОСТ 27065-86).

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ (ПДК) ХИМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПОЧВЕ – представляет собой комплексный показатель безвредного для человека содержания химических веществ в почве, так как используемые при ее обосновании критерии отражают возможные пути воздействия загрязнителя на контактирующие среды, биологическую активность почвы и процессы ее самоочищения. Обоснование ПДК химических веществ в почве базируется на четырех основных показателях вредности, устанавливаемых экспериментально: транслокационном, характеризующем переход вещества из почвы в растение, миграционный водный характеризует способность перехода вещества из почвы в грунтовые воды и водисточники, миграционный воздушный показатель вредности характеризует переход вещества из почвы в атмосферный воздух, и общесанитарный показатель вредности характеризует влияние загрязняющего вещества на самоочищающую способность почвы и ее биологическую активность. При этом каждый из путей воздействия оценивается количественно с обоснованием допустимого уровня содержания вещества по каждому показателю вредности. Наименьший из обоснованных уровней содержания является лимитирующим и принимается за ПДК (МУ 2.1.7.730-99).

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ВЕЩЕСТВА В ВОДЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОДНОГО ОБЪЕКТА – экспериментально установленный рыбохозяйственный норматив максимально допустимого содержания загрязняющего вещества в воде водного объекта, при котором в нем не возникают последствия, снижающие его рыбохозяйственную ценность.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ загрязняющего вещества (ПДК) – экологический норматив, максимальная концентрация загрязняющего химического вещества в компонентах ландшафта, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени не вызывает негативных воздействий на организм человека или другого рецептора. В зависимости от объекта загрязнения различают: 1) ПДК – такая максимальная концентрация загрязняющего вещества в атмосфере, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии, или при воздействии на протяжении всей жизни человека, не оказывает вредного влияния на него и на окружающую среду в целом (включая отдаленные последствия); 2) в водной гигиенической токсикологии под ПДК понимают максимальную концентрацию загрязняющего вещества, при которой вещество не оказывает прямого или опосредованного влияния на здоровье человека (при воздействии на организм в течение всей жизни) и не ухудшает гигиенические условия водопользования; 3) ПДК – максимальная массовая доля загрязняющего вещества в почве, не оказывающая прямого или косвенного влияния (включая отдаленные последствия) на окружающую среду или здоровье человека. В списках ПДК, как правило, указывается также класс опасности загрязняющего вещества и лимитирующий показатель вредности (в первом случае, кроме этого, приводится временной интервал, к которому отнесен норматив).

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ – загрязняющего вещества в пахотном слое почвы – концентрация загрязняющего вещества в верхнем, пахотном слое почвы, которая не должна оказывать прямого или косвенного отрицательного влияния на соприкасающиеся с почвой среды и на здоровье человека, а также на самоочищающую способность почвы.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ НАГРУЗКА НА ЛАНДШАФТ – нагрузка (антропогенная), при превышении которой происходит разрушение структуры ландшафта и нарушение его функций (ГОСТ 17.8.1.01-86).

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ (ПДП) – максимальное количество загрязняющего вещества, поступающего на определенную площадь в единицу времени, образующее концентрацию, не превышающую установленную величину ПДК.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ (ПДУ) – физического воздействия на окружающую среду – уровни шума, вибраций, ионизирующих излучений, напряженности электромагнитных полей и т.п., которые не должны оказывать на человека прямого или косвенного вредного влияния при неограниченно долгом воздействии.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ ВЫБРОС (ПДВ) – экологический норматив: масса вещества в газах отходящих, максимально допустимая к выбросу в атмосферу в единицу времени, устанавливаемая из условия, что содержание загрязняющего вещества в приземном слое воздуха от источника или совокупности источников не должно превышать нормативов качества воздуха (ПДК) для населения, животного и растительного мира (ГОСТ 17.2.1.04-77). Основные значения ПДВ – максимальные разовые, контрольные - устанавливаются при условии полной нагрузки технологического и газоочистного оборудования и их нормальной работы и не должны превышать в любой 20-минутный интервал времени. Норматив ПДВ стал обязательным элементом разрешений на выброс в окружающую среду, выдаваемых государственными органами предприятиям, организациям и т. д.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ НОРМАТИВ ВРЕДНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ – норматив, который устанавливается для каждого источника шумового, вибрационного, электромагнитного и других физических воздействий на атмосферный воздух и при котором вредное физическое воздействие от данного и от всех других источников не приведет к превышению предельно допустимых уровней физических воздействий на атмосферный воздух.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ СБРОС (ПДС) – экологический норматив: масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению в установленном режиме в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте; ПДС – лимит по расходу сточных вод и концентрации содержащихся в них примесей – устанавливается с учетом ПДК веществ в местах водопользования (в зависимости от вида водопользования), ассимилирующей способности водного объекта, перспектив развития региона и оптимального распределения массы сбрасываемых веществ между водопользователями, сбрасывающими сточные воды (ГОСТ 17.1.1.01-77).

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ – норматив физического воздействия на атмосферный воздух, который отражает предельно допустимый максимальный уровень физического воздействия на атмосферный воздух, при котором отсутствует вредное воздействие на здоровье человека и окружающую природную среду.

ПРИОРИТЕТНОЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩЕЕ ПОЧВУ ВЕЩЕСТВО – вещество, подлежащее контролю в первую очередь.

ПРИРОДНАЯ СРЕДА (также – природа) – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных.

ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЙ ОБЪЕКТ – природный объект, измененный в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение.

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ – совокупность природных ресурсов территории, которые могут быть использованы в хозяйстве с учетом достижений научно-технического прогресса. Природно-ресурсный потенциал территории – важнейший хозяйственный фактор, одно из качеств, по которому оценивается экономико-географическое положение. В процессе хозяйственного освоения территории происходит количественное и качественное изменение природно-ресурсного потенциала территории. Сохранение, рациональное и комплексное использование этого потенциала – одна из основных задач рационального природопользования.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ – объекты, процессы и условия природы, используемые обществом для удовлетворения материальных и духовных потребностей людей. Природные ресурсы подразделяются на: - возместимые и невозместимые; - возобновимые и невозобновимые; - заменимые и незаменимые; - восстанавливаемые и невозстанавливаемые. Природные ресурсы включают: полезные ископаемые, источники энергии, почву, водные пути и водоемы, минералы, леса, дикорастущие растения, животный мир суши и акватории, генофонд культурных растений и домашних животных, живописные ландшафты, оздоровительные зоны и т.д.

ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ – запас природных производственных ресурсов, которыми наделено общество и которые могут использоваться в производственных целях.

ПРИРОДНЫЙ ОБЪЕКТ – естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ – заблаговременное предсказывание видов, форм, величины и возможных масштабов антропогенных воздействий на окружающую среду, основанные на изучении тенденции развития системы природопользования и перспектив хозяйственного и научно-технического развития общества.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ – комплекс работ, осуществляемых субъектом хозяйственной и иной деятельности в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды.

РАВНИНЫ (русск.) – самый распространенный тип рельефа на земной поверхности (на суше площадь равнин занимает около 20%) и на дне океанов с малыми, не более 200 м, колебаниями относительных высот при пологих (до 5°) их склонах.

РАЗМЕЩЕНИЕ РЕСУРСОВ – размещение факторов производства в соответствии с структурой потребительского спроса.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ РЕСУРС – природные возможности региона, преобразованные в региональную социальную потенцию.

РЕКРЕАЦИОННАЯ ЗОНА – традиционно используемая природная или специально организованная территория, где жители населенного пункта проводят часы досуга (парки, скверы, национальные парки и др.).

РЕКРЕАЦИОННЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ – климатические условия, благоприятствующие организации лечения и отдыха людей: комфортные условия температуры, влажности, солнечного излучения и т.д.

РЕКРЕАЦИЯ – восстановление здоровья и трудоспособности человека путем отдыха на лоне природы или во время туристической поездки, связанной с посещением национальных парков, архитектурных и исторических памятников.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ – восстановление плодородия почвы, включающее комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий (нанесение на отвальные грунты слоя гумуса и засевание его определенными растениями), направленных на возобновление биоты.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ – мероприятия по восстановлению биологической продуктивности и эстетической ценности ландшафтов, утраченных в процессе производства или стихийных бедствий.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ – подготовка земель для последующего использования в хозяйстве: формирование откосов, снятие, транспортировка и нанесение почв и плодородных пород на рекультивируемые земли, строительство дорог, гидротехнических и мелиоративных сооружений.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ – искусственное восстановление плодородия почвы и растительного покрова после техногенного нарушения природы (например, открытые горные выработки). При рекультивации земель различают два этапа: рекультивацию техническую и рекультивацию биологическую.

РЕЛЬЕФ (франц. relief – от лат. relevo – поднимаю) – (1) неровности сухопутной и подводной земной поверхности – положительные (выпуклые) и отрицательные (вогнутые), различные по формам, размерам, происхождению, возрасту и истории развития, что изучает наука геоморфология. (2). **Р.** – совокупность неровностей (форм) земной поверхности, разных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту.

РЕСУРСЫ – источники и предпосылки получения необходимых людям материальных и духовных благ, которые можно реализовать при существующих технологиях и социально-экономических отношениях. Ресурсы подразделяются на три основные группы: - материальные ресурсы; - трудовые ресурсы, в том числе интеллектуальные ресурсы; - природные (естественные) ресурсы. Ретроспективные наблюдения при ведении мониторинга земель - наблюдения, проведенные до момента начала ведения мониторинга.

СЕНОКОС – сельскохозяйственное угодье, используемое под сенокосение.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ИСТОЧНИКОВ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ – совокупность структурных элементов, обеспечивающих организацию и осуществление на единой методической основе измерительных и информационных комплексов для наблюдения за источниками антропогенного воздействия в районе их расположения и воздействием этих источников на окружающую среду.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ – система для оценки состояния лесных горючих материалов и прогнозов наступления и продолжительности пожароопасных сезонов и периодов.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – часть общей системы административного управления, которая включает в себя организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения, реализации, анализа и поддержания экологической политики.

СКЛОНОЗАЩИТНЫЙ ЛЕС – естественная и посаженная лесная растительность, защищающая крутые склоны от размывания и других видов эрозии.

СКОРОСТЬ ЭРОЗИИ ПОЧВ – интенсивность процесса уменьшения толщины слоя почвы, под воздействием эрозии. При рациональных севооборотах скорость эрозии почв составляет 0,2-0,3 мм в год.

СОЛОНЦЫ (alkali soils) – (1) засоленные почвы, содержащие на небольшой глубине (от 20 до 80 см) значительное количество соды и других солей. Солонцы распространены в лесостепных, степных и полупустынных зонах. Обычно солонцы содержат много глинистых частиц, при намокании становятся вязкими, липкими, при высыхании растрескиваются. В почвенном профиле солонцов четко выделяются два горизонта: – верхний, мощностью от 1 до 20-30 см – светлый, пылеватый, с малым количеством илистых частиц; и – нижний, иллювиальный, солонцовый горизонт, бурый, разбивающийся на призмовидные столбы, обогащенный илом и солями. Ниже находятся солевые (гипсовый и хлоридно-сульфатный) горизонты. Солонцы распространены пятнами на фоне черноземов, каштановых и других почв. Солонцы малопродуктивны, требуют удобрений, промывки, внесения гипса для замены в почвенных солях натрия на кальций. После окультуривания солонцы используются для посевов трав, кукурузы, сахарной свеклы, сои, пшеницы и др. (2). *С. – тип засоленных почв, в которых легкорастворимые соли (сода и другие) во вредных для растений количествах находятся на некоторой глубине (20-50 см и глубже), образуя очень плотный столбчатый солонцовый горизонт. В него вмыты гумусовые вещества из верхнего бесструктурного, рыхлого надсолонцового горизонта. Во влажном состоянии солонцы становятся вязкими, липкими, водоупорными, а в сухом – твердыми как камень. Солонцы распространены в сухих степях и полупустынях, меньше – в пустынях. Лишь мелиорация – внесение гипса, органических и зеленых удобрений, промывка – может сделать их плодородными. Встречаются со-*

лонцы пятнами, а иногда и крупными массивами среди других почв на всех континентах, кроме Антарктиды. Образование солонцов рассматривают как одну из стадий рассоления солончаков. Солонцы часто встречаются в Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе, в Казахстане.

СОЛОНЧАКИ (solonchaks) – (1) засоленные почвы, содержащие в поверхностном слое 1% и более растворимых солей. Солончаки связаны с испарением минерализованных грунтовых вод, близко подходящих к поверхности. Солончаки распространены пятнами в степных, полупустынных и пустынных зонах многих районов земного шара на соленосных породах или в условиях близкого залегания минерализованных грунтовых вод. По составу солей различают хлоридные и сульфатные солончаки. В солончаках соленосные горизонты подстилаются очень слабо выраженным гумусовым горизонтом (до 1% гумуса) с пятнами солей, ниже – соленосная материнская порода или сильно минерализованный водоносный горизонт. Солончаки пригодны для земледелия только при условии понижения уровня грунтовых вод и последующего промывания пресными водами. (2). *С. тип засоленных почв, в которых легкорастворимые соли во вредных для растений количествах содержатся в поверхностном слое, в виде выцветов, корочек или пухлых горизонтов. Они образуются на соленосных породах или в результате испарения близко залегающих соленых почвенно-грунтовых вод (не глубже 0,5-0,3 м). Располагаются солончаки по периферии болот и соленых озер, по днищам высохших озер. Солончаки распространены во многих местах земного шара в зонах степей, полупустынь и пустынь. По мере усиления засушливости климатасодовые солончаки замещаются сульфатными и хлоридными. Растительность разреженная – галофиты – солянки (солерос, сарсазан, сведа, полынь, кермек и другие). Пригодны для земледелия после промывки и понижения уровня грунтовых вод. При неправильном орошении возникает вторичное засоление. В Средней Азии, Азербайджане и Армении сейчас многие массивы солончаков дренированы, промыты и орошаются. На них возделывают хлопчатник, люцерну и другие культуры.*

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ КАДАСТР В РФ – совокупность количественных и качественных показателей, характеризующих состояние среды обитания населения и включающих картографическую информацию, состоящую из земельного, водного, лесного и других отраслевых кадастров.

ТИП ПОЧВЫ (soil type) – основная единица классификации почв. Тип почвы выделяется по характеру почвенного профиля. Первая классификация почв России выполнена В.В. Докучаевым в 1886 г. Наиболее распространены зональные типы почв, образующие вместе с растительностью и другими компонентами ландшафта природные зоны. Некоторые типы почв не образуют зон, а встречаются на отдельных участках внутри зон, что связано с местными условиями рельефа, увлажнения, с особенностями материнских пород. Особую группу составляют почвы, возникающие в результате окультуривания площадей, прежде не пригодных для сельского хозяйства.

ТРЕБОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ТАКЖЕ – ПРИРОДООХРАННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ) – предъявляемые к хозяйственной и иной деятельности обязательные условия, ограничения или их совокупность, установленные законами, иными нормативными правовыми актами, природоохранными нормативами, государственными стандартами и иными нормативными документами в области охраны окружающей среды.

ТУРИСТСКИЕ РЕСУРСЫ по законодательству РФ – природные, исторические, социально-культурные объекты, включающие объекты туристского показа, а также иные объекты, способные удовлетворить духовные потребности туристов, содействовать восстановлению и развитию их физических сил. Туристские ресурсы фиксируются в кадастре.

УРОЧИЩЕ – генетически однородная морфологическая часть ландшафта четко обособленная в пространстве (напр. холм, впадина).

УТИЛИЗАЦИЯ – использование ресурсов, не находящихся прямого применения по назначению, вторичных ресурсов, отходов производства и потребления.

УЧЕТ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РФ – сбор данных о гидрологических, технических и об иных характеристиках мелиорированных земель. Эти данные подлежат занесению в Государственный земельный кадастр.

ФАЦИЯ АВТОНОМНАЯ – элементарный ландшафт, сформировавшийся на возвышенных элементах рельефа; характеризуется поступлением вещества и энергии из атмосферы, преобладанием процессов выноса вещества как с потоками вод в растворенном виде, так и в результате перемещения вниз твердого вещества.

ФАЦИЯ АККУМУЛЯТИВНАЯ – элементарный ландшафт, сформировавшийся в отрицательных формах рельефа. Характеризуется преобладанием процесса накопления вещества, поступающего из фаций, занимающих автономное и транзитное положение.

ФАЦИЯ ТРАНЗИТНАЯ – элементарный ландшафт, занимающий промежуточное положение между автономной и аккумулятивной фациями. Характеризуется как поступлением веществ из атмосферы и из автономных фаций, так и выносом его в фации, занимающие подчиненное положение.

ФАЦИЯ [от лат. *facies* – наружность, форма] – (1) по Л.Г. Бергу, наименьший природный территориальный комплекс, на всем протяжении которого сохраняется один литологический состав пород, одинаковый характер рельефа, увлажнения, один микроклимат, одна почвенная разность и один биоценоз. Син. Ф. является эпифация по Л.Г. Раменскому и элементарный ландшафт по Б.Б. Польшову. Понятие Ф. во многом совпадает с понятием биогеоценоз по В.Н. Сукачеву, однако в последнем обязательно участие биоты. (1). **Ф.** – морфологическая единица ландшафта, простейший природный комплекс пространственно приуроченный к одному элементу мезорельефа (напр. вершине холма).

ФОНОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ – содержание, соответствующее их естественным концентрациям в почвах различных почвенно-климатических зон, не испытывающих заметного антропогенного воздействия.

ФОРМЫ РЕЛЬЕФА – отдельные неровности поверхности литосферы: - выпуклые – положительные формы рельефа; и - вогнутые – отрицательные формы рельефа. Формы рельефа различаются: - по размерам: планетарные формы, мегарельеф, макрорельеф, мезорельеф, микрорельеф, нанорельеф; - по происхождению: тектонические, вулканические, водно-эрозионные, ледниковые, карстовые, эоловые и др.; + по возрасту и другим признакам. Формы рельефа обычно сопряжены между собой и группируются в типы рельефа, составляющие в совокупности рельеф Земли.

ЩЕЛОЧНОСТЬ ПОЧВ – повышенное содержание в почве щелочных солей, главным образом карбонатов натрия или магния. Щелочность почв губельна (токсична) для большинства растений, она способствует солонцеватости или содовому засолению. Щелочность почв характерна для лесостепной и степной зон при большой испаряемости и слабой дренированности.

ЭКОЛОГ – ученый, занимающийся экологией, т. е. изучающий взаимодействие организмов между собой и окружающей их средой.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕСТУПЛЕНИЯ – в уголовном праве РФ – преступления, посягающие на здоровую окружающую среду и ее отдельные элементы. К экологическим преступлениям относятся: - нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ; - нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов; - нарушение правил безопасности при обращении с микробиологическими либо другими биологическими агентами или токсинами; - нарушение ветеринарных правил и правил, установленных для борьбы с болезнями и вредителями растений; - загрязнение вод; - загрязнение атмосферы; - загрязнение морской среды; - нарушение законодательства РФ о континентальном шельфе и об исключительной экономической зоне РФ; - порча земли; - нарушение правил охраны и использования недр; - незаконная добыча водных животных и растений; - нарушение правил охраны рыбных запасов: - незаконная охота; - уничтожение критических местообитаний для организмов, занесенных в Красную книгу РФ; - незаконная порубка деревьев и кустарников; - уничтожение или повреждение лесов; - нарушение режима особо охраняемых природных территорий и природных объектов.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (греч. oikos – жилище, местообитание и logos – слово, учение) – разнообразные свойства и элементы географической среды с благоприятным или неблагоприятным влиянием на обитание и жизнедеятельность живого организма и сообществ (популяций) организмов. К экологическим условиям относятся все компоненты природы и конкретных ландшафтов.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАДАСТР – характеристика совокупности особенностей природной среды определенной территории, сопровождающаяся комплексной оценкой их практического значения.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК – вероятность и масштаб неблагоприятных для экологических ресурсов последствий любых антропогенных изменений природных объектов.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ – нормирование антропогенного воздействия на экосистему в пределах ее экологической емкости, не приводящего к нарушению механизмов саморегуляции. Основными критериями экологического нормирования являются: сохранение биотического баланса, стабильности и разнообразия экосистемы.

ЭКОСИСТЕМА (греч. oikos – жилище, местообитание и sistema – сочетание, объединение, целое, состоящее из частей) – территория или акватория, на которой объединены друг с другом разнообразные сообщества живых организмов, связанные пищевыми связями и необходимыми для них общими условиями обитания.

ЭКОФОБИЯ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ – совокупность действий людей, ведущая к разрушению природной среды.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ – разработка и использование природных богатств; использование земли, промышленных предприятий, средств транспорта, зданий и т.д.

ЭЛЮВИАЛЬНЫЕ ЛАНДШАФТЫ – ландшафты, формирующиеся на возвышенных элементах рельефа (водораздельных пространствах, вершинах холмов) с глубоким залеганием грунтовых вод

ЭОЛОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА – формы рельефа, созданные работой ветра, преимущественно в районах с аридным климатом, а также по берегам морей, озер и рек. Эоловые формы рельефа есть результат действия ветровой денудации и ветровой аккумуляции. Денудационные эоловые формы рельефа распространены преимущественно в пустынных областях, а аккумулятивные могут встречаться в областях распространения песчаных отложений и в других климатических зонах.

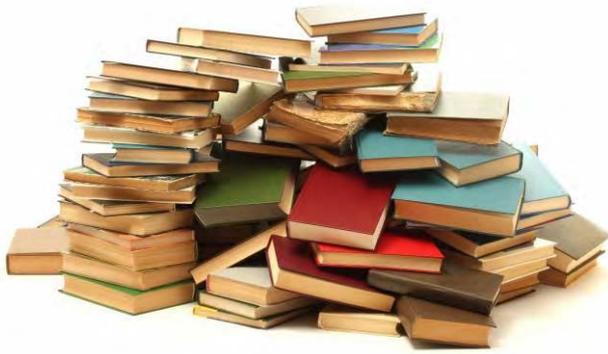
ЭРОДИРОВАННЫЕ ПОЧВЫ – почвы с почвенным профилем, измененным процессами водной и ветровой эрозии почв, характеризующиеся уменьшением мощности верхних генетических почвенных горизонтов или их отсутствием

ЭРОЗИОННЫЕ ЛАНДШАФТЫ – природные территориальные комплексы, происхождение, структура и динамика которых предопределены деятельностью текучих вод (речные долины, суходолы, балки, овраги, эродированные останцовые гряды и др.). Антропогенная деятельность усиливает процессы эрозии и образование Э.л.

ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ – процесс механического разрушения почвы под действием поверхностного стока (водная эрозия) или ветра (ветровая эрозия, или дефляция). По мнению Ж. Дорста (1968), ускоренная Э.п. представляет собой сейчас самое серьезное и самое тяжелое последствие вторжения человека в

природу. В составе сельскохозяйственных почв России более 116 млн. га занимают эрозионно-опасные и подверженные водной и ветровой эрозии земли, в т.ч. эродированные – 53,6 млн.га.

ЭРОЗИЯ [от лат. erosio - разъедание] – (1). процесс разрушения горных пород или любых других поверхностей с нарушением их целостности и изменением физико-химических свойств в результате процессов механического истирания многообразных физических и химических явлений. В соответствии с последним различают физическую, химическую и биологическую Э., водную и ветровую Э. Э. разделяется по объектам (напр., Э. почвы). (2). Э. – разрушение горных пород, почв или других поверхностей с нарушением их целостности и изменением их физико-химических свойств. Эрозия почвы – процесс разрушения почвенного покрова и сноса его частиц потоками воды или ветра. В результате хозяйственного воздействия эрозия почвы может резко усилиться и привести к значительному снижению плодородия почв.



ЛИТЕРАТУРА

1. Российская Федерация. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]: принята всенародным голосованием 12.12.1993// Информационно-правовая система «Гарант»
2. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон от 30.11.94, №51 с изм. и доп. от 20.02.11// Информационно-правовая система «Гарант»
3. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон от 29.12.2004, №190 ред. от 06.12.2011 с изм. и доп. вступающими в силу с 01.04.2012// Правовая система «Консультант Плюс»
4. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон от 25.10.2001, №136 ред. от 12.12.2011 с изм. и доп., вступ. в силу с 06.01.2012// Информационно-правовая система «Гарант»
5. Российская Федерация. Законы. Лесной кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон от 04.12.2006 №200 с изм. и доп. 06.12.2011// Правовая система «Консультант Плюс»
6. Российская Федерация. Законы. Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон от 03.06.2006, №74 ред. от 06.12.2011, с изм. от 07.12.2011// Правовая система «Консультант Плюс»
7. Российская Федерация. Законы. О государственном кадастре недвижимости [Электронный ресурс]: Федер. закон от 24.07.2007 №221 по состоянию на 08.12.2011 // Правовая система «Консультант Плюс»
8. Российская Федерация. Законы. О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним [Электронный ресурс]: Федер. закон от 21.07.1997 №122 с изм. и доп., вступающими в силу с 07.03.2012 // Правовая система «Консультант Плюс»
9. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве [Электронный ресурс]: Федер. закон от 18.07.2005 №87 в ред. от 23.07.2008// Информационно-правовая система «Гарант»
10. Российская Федерация. Законы. О недрах [Электронный ресурс]: Федер. закон от 21.02.1992 №2395-1 с изм. и доп., от 19.01.2012//Правовая система «Консультант Плюс»
11. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ.
12. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ.
13. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ.

14. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
15. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017).
16. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ (действующая редакция, 2016) [Текст] / Электронный ресурс. – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/
17. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году». – М.: Минприроды России; НИИ-Природа. – 2016. – 639 с.
18. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». – М.: Минприроды России; НИИ-Природа. – 2017. – 746 с.
19. Анисимов А. В., Анопченко Т. Ю., Савон Д. Ю. Экологический менеджмент М.: КноРус, 2013. - 352 с.
20. Анисимов, А. В. Прикладная экология и экономика природопользования: учебное пособие / А. В. Анисимов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 316 с.
21. Бабенко М.А., Белоусова Н.Л. Основы экологии и экономика природопользования: учебно-методический комплекс / М. А. Бабенко, Н. Л. Белоусова. – Новополюк: ПГУ, 2010. -542 с.
22. Бабурип С. Н. Глобализация в перспективе устойчивого развития [Текст]: [монография] / С. Н. Бабурип, М. А. Мунтяп, А. Д. Урсул. Российский торгово-экономический университет. - Москв : Магистр : ИНФРА-М, 2011. - 494 с.
23. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. Под редакцией В. С. Фетисова / Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с.
24. Воздух городов и его изменения: монография / Э.Ю. Безуглая, И.В. Смирнова. – СПб.: Астерион, 2008 (СПб.). – 253 с.
25. Волков С.Н., Шаповалов Д.А., Ключиш П.В. Эффективное управление земельными ресурсами – основа продовольственной безопасности России [Текст] / Международный сельскохозяйственный журнал, №4, 2017 г. – с. 12-15.
26. Волков С.Н., Шаповалов Д.А., Ключиш П.В. Эффективное управление земельными ресурсами – Основа аграрной политики России / Агропродовольственная политика России, №11, 2017 г. – с. 2-7.
27. Волков С.Н., Шаповалов Д.А., Ключиш П.В. Эффективное управление земельными ресурсами – основа продовольственной безопасности России / Международный сельскохозяйственный журнал, №4, 2017 г. – с. 12-15.
28. Воронич С.С. Мониторинг атмосферных загрязнений урбанизированных территорий. – М.: Наука, 2013. –127 с.
29. Воронич С.С., Ломакин Г.В., Королев Я.С., Пахомов Д.Е., Разяпов А.З. Современные методы контроля загрязнения почв. Учебно-методическое пособие. – М.: ГУЗ, 2016. – 132 с.

30. Гальперин, М.В. Общая экология: Учебник / М.В. Гальперин М.: Форум, 2012. – 336 с.
31. География, общество, окружающая среда. Том III: Природные ресурсы, их использование и охрана / под ред. проф. А.Н. Геннадиева и чл.-корр. РАН Д.А. Криволицкого. М.: «Издательский Дом «Городец», 2004. – 660 с.
32. Гогмачадзе. Г. Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской Федерации. М.: "Издательство МГУ", 2010. - 592 с.
33. Груздев С.С., Журкин И.Г., Орлов П.Ю., Панкин А.В. Анализ состояния и перспектив по созданию электронного каталога объектов околоземного космического пространства / Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. Т. 13. № 6. - С. 51–59.
34. Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2010 году / Под общ. ред. А.О. Кульбачевского. – М., 2011. – 135 с.
35. Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2013 году / Под общ. ред. А.О. Кульбачевского. – М: «ЛАРК ЛТД», 2014. – 222 с.
36. Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2013 г. / Под ред. д. г. н., проф. Безуглой Э.Ю. – СПб.: Д'АРТ, 2014. – 275 с.
37. Защита атмосферного воздуха от антропогенного загрязнения. Основные понятия, термины и определения (справочное пособие) [Текст] / Электронный ресурс. – <http://www.complexdoc.ru/ntdtext/544637/1>
38. Иванов А. Н., Чижова В. П. Охраняемые природные территории: Учебное пособие. – М.: Географический факультет МГУ, 2010. – 184 с.
39. Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю.А. Израэль. – 2 изд., доп. – М.: Гидрометеиздат, 1984. – 560 с.
40. Ключин П.В., Шалов Т.Б., Савинова С.В., Марьин А.Н. Мониторинг состояния земель сельскохозяйственного назначения Северо-Кавказского федерального округа и эффективность их использования / Теория и практика управления земельными ресурсами муниципальных образований: сб. науч. тр. / ГУЗ. – М., 2013. – с. 117-125.
41. Ключин, П.В. Антропогенная нагрузка на земли сельскохозяйственного назначения Северо-Кавказского федерального округа / П.В. Ключин, С.В. Савинова //Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность. Материалы межд. науч.-практ. конф. посв. 80-летию Зас. деят. науки РФ, КБР, Республики Адыгея проф. Б.Х. Фиапшева. - Нальчик, 2016. – С. 81-85.
42. Ключин, П.В. Основные проблемы при использовании сельскохозяйственных угодий в Северо-Кавказском федеральном округе Российской Федерации / П.В. Ключин, А.А. Мурашева, П.А. Лепехин, С.В. Савинова // Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Lucrări științifice : [în vol.] / Univ. Agrară de Stat din Moldova ; red.-șef : Gh. Cimpoieș. – Chișinău : UASM, 2016. – P. 15-18.
43. Ключин, П.В. Современные проблемы землепользования в агропромышленном комплексе Республики Дагестан Российской Федерации / П.В.

Клюшин, М.Р. Мусаев, С.В. Савинова // Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Lucrări științifice: [în vol.] / Univ. Agrară de Stat din Moldova; red.-șef : Gh. Cîmpoieș. – Chișinău: UASM, 2016. – P. 19-22.

44. Клюшин, П.В. Современные проблемы эффективного использования сельскохозяйственных угодий на Северном Кавказе / П.В. Клюшин, С.В. Савинова // Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность. Материалы межд. науч.-практ. конф. посв. 80-летию Зас. деят. науки РФ, КБР, Республики Адыгея проф. Б.Х. Фиапшева. - Нальчик, 2016. – С. 75-80.

45. Клюшин, П.В. Основные мероприятия по защите земель от негативных явлений / П.В. Клюшин, В.И. Трухачев, А.С. Цыганков // Монография. СтГАУ «Агрус», - Ставрополь, 2005. – 192 с.

46. Клюшин, П.В. Агроэкологическое состояние черноземов южных [Текст] / П.В. Клюшин, О.А. Подколзин, А.Н. Марьин // Агрехимический вестник. – 2008. – № 5. – С. 14–15.

47. Клюшин, П.В. Мониторинг рационального сельскохозяйственного землепользования территории Прохладненского района Кабардино-Балкарской Республики [Текст] / П.В. Клюшин, А. Х. Шорманов // Теория и практика управления земельными ресурсами муниципальных образований: сб. нач. тр. ГУЗ. -М., 2013. -с. 30-36.

48. Клюшин, П.В. Обобщенная оценка антропогенной нагрузки на сельскохозяйственные угодья Кабардино-Балкарской республики [Текст] / П.В. Клюшин, А. Х. Шорманов // Современные проблемы землепользования: сб. науч. тр. / ГУЗ. – М., 2015. – с. 39-45.

49. Клюшин, П.В. Основные проблемы эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения в Кабардино-Балкарской Республике [Текст] / П.В. Клюшин, А. Х. Шорманов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, № 6, 2013. – с. 35-40.

50. Клюшин, П.В. Основы землеустройства (Северный Кавказ, Ставропольский край): учебник [Текст] / П.В. Клюшин, А.С. Цыганков. – Ставрополь: АГРУС, 2002. – 424 с.

51. Клюшин, П.В. Развитие сельскохозяйственных территорий Кабардино-Балкарской Республики на основе рационального землепользования [Текст] / А.А. Варламов, П.В. Клюшин, А. Х. Шорманов // Аграрная Россия, № 2, 2014. – с.11-14.

52. Клюшин, П.В. Структура земельного фонда Кабардино-Балкарской Республики и эффективность его использования [Текст] / П.В. Клюшин, А. Х. Шорманов // Организация, технологии и опыт ведения кадастровой деятельности: сб. науч. тр. ГУЗ. -М., 2012. -с. 53-58.

53. Клюшин, П.В. Экологические проблемы при использовании земельных ресурсов Кабардино-Балкарской Республики [Текст] / П.В. Клюшин, А. Х. Шорманов // Проблемы и перспективы современного эффективного землепользования: сб. науч. тр. ГУЗ. – М., 2013. - с. 113-118

54. Кузнецов Е. В., Хаджиди А. Е. Сельскохозяйственный мелиоративный комплекс для устойчивого развития агроландшафтов: монография / Е. В. Кузнецов, А. Е. Хаджиди. — Краснодар: изд-во ЭДВИ, 2014. — 200 с.

55. Лёвкин А.В. Разработка методического и информационного обеспечения для систем экологического мониторинга химического и физического воздействия автотранспорта на атмосферный воздух городов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Санкт-Петербург 2015. – 154 с.

56. Луковникова А.А. Мониторинг околоземного космического пространства по наблюдениям космических лучей / Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. – Троицк, 2012 г. – 139 с.

57. Майорова, О.В. Геоэкологические проблемы и пути их решения в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами (ТБО) Московской области: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. географ. наук: 25.00.36 / О.В. Майорова. – М., 2012. – 26 с.

58. Мельников А.А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения. - М.: Академический проект; Гаудеамус, 2009. - 720 с.+24 с. цв. вкл.

59. Методы оценки степени деградации сельскохозяйственных земель: научн. издание / ФГБНУ ВНИИ «Радуга». – Коломна: ИП Воробьев О.М., 2015. – 32 с.

60. Мидоренко Д.А., Краснов В.С. Мониторинг водных ресурсов: Учеб. пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2009. – 77 с.

61. Москаленко А. П., Гутенев В. В., Москаленко С. А., Денисов В. В.; под ред. А. П. Москаленко «Экономика природопользования и ресурсосбережения»: Учеб. пособие – Ростов н/Д : Феникс, 2014. -479 с.

62. Мурашева А.А., Хлыстун В.Н., Емельянова Т.А., Ключин П.В. и др. Типология объектов недвижимости: Учебное пособие. – Москва, 2017. – 307 с.

63. Мурашева А.А., Хлыстун В.Н., Шаповалов Д.А., Ключин П.В. и др. Мониторинг и методы контроля атмосферных загрязнений и источников выбросов. 1 часть: Учебное пособие. – Москва-Махачкала, 2017. – 163 с.

64. Мурашева А.А., Хлыстун В.Н., Шаповалов Д.А., Ключин П.В. и др. Мониторинг и методы контроля атмосферных загрязнений и источников выбросов. 2 часть: Учебное пособие. – Москва-Махачкала, 2017. – 92 с.

65. Насири, А.М. Общие принципы и критерии интегральной оценки геоэкологического состояния природных, аридных и семиаридных территорий на примере бассейна реки Деличай (территория Ирана) / А.М. Насири, В.А. Широкова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 6. – С. 54-60.

66. Насири, А.М. Оценка геоэкологического состояния бассейна реки Деличай (Иран) с использованием геоинформационных технологий / Диссертация на соискание ученой степени к. географических н. 2017. - М. – 133 с.

67. Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Модели и методы принятия решений в природопользовании: учебное пособие. М.: - Юнити-Дана, 2010.- 383 с.

68. Пешков Ю.В. Научно-практическая конференция «Загрязнение атмосферы городов». Санкт-Петербург. 1-3 октября 2013 г. 31 слайд
69. Разяпов, А.З. Методы контроля и системы мониторинга загрязнений окружающей среды: Монография. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. – 220 с.
70. Смуров А.В., Снакин В.В., Комарова Н.Г. Современное состояние атмосферного воздуха // Экология России, Учебное издание, 2012, - С. 12–33.
71. Тетиор А. Н. Городская экология: учеб. пособие / А. Н. Тетиор. 3-е изд., стер. - М.: 2008. – 336 с.
72. Учение о биосфере: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов направления 05.03.06 «Экология и природопользование» / сост. Ю. А. Мандра, Т. А. Кознеделева, Т. Г. Зеленская, Р. С. Еременко, Н. Н. Васильева; СтГАУ. – Ставрополь, 2015. – 116 с.
73. Хлыстун В.Н., Мурашева А.А., Емельянова Т.А., Ключин П.В. и др. Методологические основы развития рынка недвижимости [Текст] / Монография. Москва. 2016. – 368 с.
74. Шаповалов Д.А., Варламов А.А., Гальченко С.А., Комаров С.И., Смирнова М.А. Управление земельными ресурсами (электронный учебник), М.: ГУЗ, 2014 г. - 261 с.
75. Шаповалов Д.А., Варламов А.А., Ключин П.В., Мониторинг земель (курс лекций). ч.1(Учебное пособие), М.: ГУЗ, 2013 г., - 188 с.
76. Шаповалов Д.А., Ключин П.В., Мурашева А.А. Методические основы мониторинга земель (Учебное пособие), М.: ГУЗ, 2010 г. - 297 с.
77. Широкова, В.А. Классификация и районирование вод суши России / В.А. Широкова, И.А. Федосеев // Очерки истории. Saarbrücken, Palmarium Academic Publishing, 2016. – 173 с.
78. Шуляков Д. Ю. Распространение и районирование оползней СЗ Кавказа // «Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки» № 5. Ростов-на-Дону: Юж. фед. ун-т, 2009. - С. 125–128.
79. Щедрин, В. Н. Стратегия инновационного развития мелиоративного комплекса России на период 2012-2020 годы / В. Н. Щедрин, Г. Т. Балакай, А. И. Перелыгин, Л. М. Докучаева, Т. П. Андреева, Н. И. Балакай. – Новочеркасск, 2005. – 48 с. 180.
80. Щедрин, В. Н. Концептуальные положения по разработке федеральной целевой программы «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России на период до 2020 года» / В. Н. Щедрин и др. – Новочеркасск, 2011. - 35 с.
81. Экология [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Тотай [и др.]; ред. А. В. Тотай. - М.: Юрайт, 2011. - 407 с.
82. Яшин А. А. Живая материя. Ноосферная биология (нообиология) [Текст]: монография / А. А. Яшин. - Москва: УРСС(URSS); Москва: Издательство ЛКИ, 2007. - 215 с.
83. <http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/2015/06-01-16-year-of-ecology/>
84. <http://greenologia.ru/eko-problemy/ekologicheskie-problemy.html>

85. <https://legkopolezno.ru/ekologiya/globalnye-problemy/zagryaznenie-okruzhayushhej-sredy/>
86. <http://www.dishisvobodno.ru/> Published on April 20, 2016 by.
87. www.grandars.ru › География › Природопользование
88. <http://helpiks.org/5-84200.html>
89. portal.tpu.ru:7777/SHARED/o/OLGANAZ/education/Tab4/monitoring.doc
90. <https://shkolazhizni.ru/world/articles/55415/>
91. grzym, Shutterstock.com

Приложение 1. Площади лесов по преобладающим породам в разрезе федеральных округов на конец 2016 г. (по данным формы 10-ОИП), тыс. га

| Федеральный округ | Всего | | Площадь лесов с преобладанием пород | | | | | |
|----------------------|----------|----------|-------------------------------------|----------|------------------|---------|-----------------|----------|
| | | | хвойные | | твердолиственные | | мягколиственные | |
| | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. |
| Российская Федерация | 770123,1 | 770434,8 | 524693,1 | 524440,3 | 18237,3 | 18252,6 | 151531,5 | 151696,2 |
| Дальневосточный | 496589,4 | 185576,4 | 92802,3 | 66,9 | 1,0 | 2805,9 | 17586,2 | 17545,0 |
| Приволжский | 35846,5 | 36088,1 | 16438,7 | 16364,3 | 1898,8 | 1894,1 | 17428,3 | 17557,8 |
| Северо-Западный | 85106,9 | 85051,2 | 61563,2 | 61451,7 | 46,1 | 45,8 | 23238,2 | 23394,1 |
| Северо-Кавказский | 1523,4 | 1579,9 | 184,60 | 181,5 | 951,7 | 917,7 | 378,0 | 375,5 |
| Сибирь | 268397,2 | 268217,9 | 18862,7 | 188303,4 | 5,1 | 5,1 | 60689,6 | 60663,4 |
| Уральский | 67065,6 | 67014,2 | 45911,8 | 45877,5 | 30,9 | 30,0 | 20190,7 | 20175,7 |
| Центральный | 20965,9 | 21069,2 | 8210,0 | 8167,0 | 980,6 | 979,3 | 11764,6 | 11818,5 |
| Южный | 2205,3 | 2242,0 | 211,3 | 211,2 | 1611,4 | 1611,7 | 255,9 | 256,2 |

Приложение 2. Сведения о нарушенных и рекультивированных землях в 2016 г. при ведении различных видов работ (по данным Росприроднадзора), га

| Показатель | Всего, га | В том числе | | | | | | | |
|--|-------------------|--------------------------|---|---------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|-------------|
| | | разработка месторождений | вследствие утечки при транзите нефти, газа, продуктов переработки нефти | строительные работы | мелиоративные работы | лесозаготовительные работы | изыскательные работы | размещение отходов | иные работы |
| Наличие нарушенных земель на 01.01.2016 г. - всего | 1244685,11 | 993905,61 | 7165,88 | 174837,12 | 608,56 | 6442,54 | 2176,27 | 32501,14 | 27047,99 |
| в т. ч. отработано | 155195,087 | 124228,58 | 421,77 | 23253,39 | 42,00 | 2232,43 | 478,36 | 1666,45 | 2872,11 |
| За отчетный 2016 г. Нарушено земель всего | 178464,005 | 104968,42 | 514,19 | 52616,82 | 564,45 | 5461,48 | 8279,26 | 606,89 | 5452,49 |
| Отработано из общей площади нарушенных земель | 111382,489 | 73022,83 | 463,36 | 23983,99 | 212,59 | 4173,61 | 533,22 | 213,67 | 3954,21 |
| Рекультивировано земель - всего | 92051,8081 | 45493,67 | 546,76 | 33152,38 | 662,75 | 3173,72 | 5644,41 | 103,61 | 3274,50 |
| в т. ч. под: пашню | 10769,0705 | 3005,96 | 22,01 | 5634,76 | 570,87 | 0,00 | 1017,26 | 4,47 | 513,73 |
| Другие с/х угодья | 10273,4045 | 2785,95 | 47,68 | 5917,85 | 0,00 | 0,00 | 93,74 | 36,41 | 1391,58 |
| Лесные насаждения | 65173,4803 | 35243,86 | 470,68 | 20908,74 | 91,40 | 3127,06 | 4539,10 | 18,31 | 783,33 |
| Водные и другие цели | 5835,8528 | 4457,89 | 6,19 | 691,03 | 0,48 | 46,67 | 3,31 | 44,42 | 585,87 |
| Наличие нарушенных земель на 01,01,2017 г. всего | 1331097,3 | 1053380,36 | 7133,31 | 194301,56 | 510,26 | 8730,29 | 4811,12 | 33004,42 | 29225,98 |
| в т.ч. отработано | 174530 786 | 151757,75 | 338,36 | 1408,00 | -408,16 | 3232,32 | 197,17 | 1776,51 | 3551,82 |

**Приложение 3. Распределение лесных насаждений по причинам их гибели
(по данным формы 12-ЛХ), тыс. га**

| Федеральный округ | Всего | | Повреждения вредными насекомыми | | Повреждения дикими животными | | Болезни леса | | Воздействие неблагоприятных погодных условий | | Лесные пожары | | Антропогенные факторы | |
|---------------------|---------|----------|---------------------------------|---------|------------------------------|---------|--------------|---------|--|---------|---------------|---------|-----------------------|---------|
| | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. | 2016 г. |
| Всего по Рослесхозу | 328,077 | 270167,3 | 32,705 | 53533,1 | 0,083 | 111,0 | 35,047 | 38795,9 | 46,425 | 35560,7 | 209,933 | 209,933 | 3,8847 | 3797,4 |
| Центральный | 34,398 | 21564,4 | 16,574 | 8127,3 | 0,018 | 0,6 | 9,870 | 7717,1 | 4,152 | 4179,4 | 3,686 | 3,686 | 0,099 | 36,9 |
| Северо-Западный | 42,621 | 17715,1 | 1,465 | 580,8 | 0,010 | 110,4 | 4,851 | 2086,2 | 27,720 | 13970,5 | 6,872 | 6,872 | 1,703 | 232,3 |
| Южный | 1,437 | 1207,2 | 0,000 | 5,5 | 0,000 | 0,000 | 0,044 | 132,5 | 0,876 | 516,6 | 0,517 | 0,517 | 0,000 | 0,0 |
| Северо-Кавказский | 0,336 | 443,1 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,047 | 10,0 | 0,263 | 211,9 | 0,027 | 0,027 | 0,000 | 0,0 |
| Приволжский | 21,068 | 15811,3 | 6,762 | 3203,0 | 0,055 | 0,000 | 4,660 | 5682,1 | 6,0001 | 5271,1 | 3,578 | 3,588 | 0,001 | 2,5 |
| Уральский | 18,730 | 18330,1 | 0,154 | 104,5 | 0,000 | 0,000 | 0,983 | 388,7 | 2,105 | 1045,5 | 14,953 | 14,953 | 0,534 | 618,6 |
| Сибирский | 150,383 | 172373,8 | 6,897 | 41201,0 | 0,000 | 0,000 | 4,931 | 12323,5 | 3,563 | 2367,9 | 133,467 | 133,467 | 1,526 | 2907,1 |
| Дальневосточный | 59,104 | 22722,4 | 0,855 | 311,0 | 0,000 | 0,000 | 9,661 | 10455,9 | 1,746 | 7997,8 | 46,823 | 46,823 | 0,020 | 0,0 |

Учебное издание

Авторский коллектив

**ФГБОУ ВО «Государственный
Университет по
землеустройству»,
г. Москва**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский
Государственный аграрный
университет им. М.М. Джамбулатова»,
г. Махачкала**

**Кафедра почвоведения, экологии
и природопользования:**

**Кафедра кадастров и ландшафтной
архитектуры:**

**Вершинин Валентин Валентинович
Шаповалов Дмитрий Анатольевич
Широкова Вера Александровна
Хуторова Алла Олеговна
Гуров Анатолий Федорович**

**Мусаев Магомед Расулович
Магомедова Аминат Ахмедовна
Мусаева Зарема Магомедовна**

Кафедра экономики недвижимости:

**Ключин Павел Владимирович
Савинова Светлана Викторовна**

Геоэкологический мониторинг 2 часть

Учебное пособие

**Направление подготовки: 05.06.01 – Науки о Земле
(бакалавриат, магистратура, аспирантура)**

Редакционно-издательский отдел ДагГАУ

Сдано в производство 01.06.2018. Подписано в печать 05.06.2018.

Формат 60x84/16. Объем 25,1 п. л. 23,0 уч.-изд. л.

Участок оперативной полиграфии ДагГАУ

367032, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, д. 180.