

КОВАЛЕВ Б.И., КОВАЛЕВ Р.Б.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Брянский государственный аграрный университет
Брянский государственный инженерно-технологический университет

Б.И. КОВАЛЕВ, Р.Б. КОВАЛЕВ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Учебное пособие для студентов
направления подготовки «Агроинженерия»,
«Техносферная безопасность»

Брянск 2016

УДК 574.504.7

ББК 20.1

К 56

Ковалев Б.И. **Экологическая безопасность**: Учебное пособие для студентов направления подготовки «Агроинженерия», «Техносферная безопасность». / Б.И. Ковалев, Р.Б. Ковалев. - Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2016. – 232 с.

ISBN – 978-5-88517-272-1

Экологическая безопасность рассматривается на основе действующей и современной нормативной базы. Описываются общие основы, уровни и принципы реализации экологической безопасности. Характеризуются загрязняющие вещества и потенциально опасные объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, некоторые виды экологического районирования территорий, порядок оценки жизненного цикла продукта. Излагаются способы обеспечения экологической безопасности и требования при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, вопросы зеленого строительства и девелопмента при инфраструктурном воздействии на растительные экосистемы. В системе контроля экологической безопасности описываются вопросы стратификации территорий, мониторинга окружающей среды и воздействующих негативных факторов, организации государственного и общественного контроля. Рассматриваются понятия биосферной совместимости и наилучших доступных технологий, средства и методы управления в сфере обеспечения экологической безопасности. Приводятся виды ответственности за нарушение законодательства, вопросы формирования экологической культуры и международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Учебное пособие предназначено для использования в учебном процессе и специалистами различных отраслей экономики.

Рецензенты:

А.В. Горюшков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Брянский государственный инженерно-технологический университет.

Л.Н. Анищенко, доктор сельскохозяйственных наук,

профессор. Брянский государственный университет.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии Брянского ГАУ, протокол № 10 от 28 июня 2016 года.

ISBN – 978-5-88517-272-1

© Брянский ГАУ, 2016 г.

© Ковалев Б.И., 2016 г.

© Ковалев Р.Б., 2016 г.

Оглавление

Введение	6
Глава 1. Общие основы экологической безопасности	7
1.1. Понятие экологической безопасности и экологического риска	7
1.2. Понятие растительной экосистемы	8
1.3. Закономерности комплексного воздействия модифицирующих факторов и понятие эмерджентности растительных экосистем	13
1.4. Понятие состояния растительных экосистем	18
1.5. Понятие лимитрофных растительных экосистем	23
Глава 2. Уровни реализации экологической безопасности	27
2.1. Экологическая безопасность в системе национальной безопасности Российской Федерации	27
2.2. Приоритетные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности в Российской Федерации	29
2.3. Право граждан на благоприятную окружающую среду	34
Глава 3. Негативное воздействие на окружающую среду	36
3.1. Принципы охраны окружающей среды	36
3.2. Загрязняющие вещества и потенциально опасные объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду	38
3.3. Нормирование в области охраны окружающей среды и экологической безопасности	45
3.4. Нормативы качества окружающей среды и допустимого воздействия на нее	46
Глава 4. Некоторые виды экологического районирования территорий	51
4.1. Понятие экологического районирования территорий и эколого-лесоресурсное районирование лесов	51
4.2. Эколого-экономическое районирование территории России	53
4.3. Районирование растительных экосистем по степени модификации состояния	54
4.4. Пирологическое районирование растительных экосистем на эколого – экономической основе	58
4.5. Рекреационное районирование растительных экосистем на основе их состояния	66
4.6. Урбанизационное районирование растительных экосистем на основе их состояния	75

4.7. Зонирование территорий растительных экосистем, используемых для инфраструктурного воздействия	83
	87
Глава 5. Требования в области экологической безопасности при осуществлении хозяйственной и иной деятельности	
5.1. Способы обеспечения экологической безопасности	87
5.2. Экологический профиль и оценка жизненного цикла продукта	88
5.3. Требования экологической безопасности при осуществлении хозяйственной и иной деятельности	95
5.4. Зеленое строительство и девелопмент при инфраструктурном воздействии на растительные экосистемы	102
5.5. Размещение загородного жилого дома в лесной экосистеме, с учетом динамики ее развития	111
Глава 6. Экологическая безопасность при природных и техносферных пожарах	115
6.1. Понятие природных, техносферных и переходных видов пожаров	115
6.2. Виды и опасные факторы природных пожаров	116
6.3. Виды и опасные факторы техносферных пожаров	126
6.4. Взаимная модификация природных и техносферных пожаров	129
6.5. Пожары на загрязненных радионуклидами территориях	131
6.6. Пожарная безопасность	134
6.7. Пирогенные чрезвычайные ситуации	136
Глава 7. Системы контроля экологической безопасности	142
7.1. Стратификация территорий и принципы системы контроля экологической безопасности	142
7.2. Государственный экологический мониторинг	147
7.3. Мониторинг состояния растительных экосистем	150
7.4. Государственный мониторинг земель	158
7.5. Мониторинг пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожарах	160
7.6. Государственный экологический надзор, производственный и общественный контроль в области экологической безопасности	169
7.7. Экологическая экспертиза	174
7.8. Государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду	177

Глава 8. Биосферная совместимость и наилучшие доступные технологии	180
8.1. Понятие биосферной совместимости растительных экосистем и техносферы	180
8.2. Наилучшие доступные технологии	184
8.3. Экологическая безопасность при организации хозяйства в растительных экосистемах	187
Глава 9. Средства и методы управления в сфере обеспечения безопасности окружающей среды	195
9.1. Структура и цели системы управления экологической безопасностью	195
9.2. Методы управления экологической безопасностью	197
9.3. Полномочия органов государственной власти, общественных объединений и граждан	201
Глава 10. Ответственность за нарушение законодательства и разрешение споров в области охраны окружающей среды	206
10.1. Виды ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды	206
10.2. Возмещения вреда окружающей среде и вреда, причиненного здоровью и имуществу	210
Глава 11. Основы формирования экологической культуры и международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	213
11.1. Экологическое образование и просвещение	213
11.2. Принципы международного сотрудничества	215
11.3. Международные договоры Российской Федерации	216
Заключение	224
Список использованных источников	225

ВВЕДЕНИЕ

Современная экологическая ситуация, выражающаяся в значимом изменении климата, загрязнение атмосферы, воды, ресурсов и почвы, не рациональное использование природных ресурсов, включая сокращение биологического разнообразия, запасов пресной воды, уничтожение лесов, ставит под угрозу возможность устойчивого развития человеческой цивилизации. Деграция природных систем ведет к дестабилизации биосферы, утрате ее целостности и снижению способности природы к саморегуляции, поддержанию качества окружающей среды, необходимого для жизни. Положительное изменение сложившейся негативной ситуации в природной среде возможно на основе экологически безопасного взаимоотношения человека и природы.

Изучение и последующее применение знаний об основных современных экологических угрозах, путях снижения экологического риска и решения проблемы обеспечения экологической безопасности, устойчивом взаимодействии человека с природной средой, которое достигается применением современных технологий, является целью изучения дисциплины «Экологическая безопасность».

Задачи дисциплины заключаются в профессиональной подготовке специалистов, бакалавров и магистров в области экологической безопасности, в результате изучения которой приобретаются знания, включающие основные понятия и определения в экологической безопасности; факторы негативного воздействия на окружающую среду; требования в области экологической безопасности при осуществлении хозяйственной и иной деятельности; требования экологической безопасности при природных и техносферных пожарах; системы контроля экологической безопасности; основы биосферносовместимых и наилучших доступных технологий; методы управления экологической безопасностью; меры ответственности за нарушение законодательства и разрешение споров в системе экологической безопасности; основы формирования экологической культуры, вопросы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.

Настоящее учебное пособие по курсу «Экологическая безопасность», составлено на основании действующих нормативных документов, литературных источников и исследований автора. Перечень использованных литературных источников приведен в списке литературы. Учебное пособие предназначено для изучения теоретических, практических аспектов экологической безопасности.

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1. Понятие экологической безопасности, экологического риска и техносферы

Понятие экологической безопасности, экологического риска техносферы, и другие термины и определения, применяемые при рассмотрении вопросов экологической безопасности, воздействий на окружающую среду определяются Федеральным законом от 10 января 2002 года № 7 "Об охране окружающей среды" (редакция от 13.07.2015 года) [59].

Экологическая безопасность - состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера их последствий.

Другое определение понятия экологической безопасности дано «Модельным законом об экологической безопасности (новая редакция)» (Санкт-Петербург 15 ноября 2003 года, постановление 22-18, 22 пленарное заседание Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ) [44]. Экологическая безопасность - система политических, правовых, экономических, технологических и иных мер, направленных на обеспечение гарантий защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека и гражданина от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, и угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в настоящем и будущем времени.

В системе экологической безопасности важным показателем является экологический риск [59]. Под ним понимается вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера. Предельно допустимый экологический риск - нормативный показатель экологического риска, превышение которого при ведении хозяйственной и иной деятельности исключает гарантии защищенности благоприятной окружающей среды, здоровья населения и имущества физических и юридических лиц. Приемлемый экологический риск - нормативный показатель экологического риска, обеспечение которого при ведении хозяйственной и иной деятельности является подтвержденной гарантией защищенности благоприятной природной среды, здоровья населения и имущества физических и юридических лиц. Согласно ГОСТ Р 52104-2003

под субъектом экологической безопасности понимается индивидуум, коллектив, общество, государство, подлежащие защите от вредного воздействия загрязнений окружающей среды [5].

Одним из основных понятий в экологической безопасности является понятие техносферы. Техносфера - совокупность технических компонентов, объектов, систем, комплексов, созданных человеком для удовлетворения своих материальных и духовных потребностей, для обеспечения жизнедеятельности и безопасности [56]. Техносфера - регион биосферы, преобразованный людьми в пространство, обеспечивающее их комфортное проживание (регион города, промышленная зона) [56,70]. Ноосфера - новое эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором её развития. Система - множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство [3]. Согласно ГОСТ Р 52104-2003 техносфера - часть биосферы, коренным образом преобразованная человеком в технические и техногенные объекты (ресурсы, здания, дороги, механизмы, сооружения и др.), становящиеся частью ноосферы с целью удовлетворения социально-экономических потребностей [5].

Окружающая среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов. Природный объект - естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства. 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. Антропогенный объект - объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов [59].

Положив в основу приведенные выше определения, под техносферой нами понимается - часть биосферы (окружающей среды), представляющая совокупность естественных и измененных, искусственно созданных человеком объектов и систем, становящихся частью ноосферы и предназначенных для обеспечения его социальных потребностей и жизнедеятельности.

1.2. Понятие растительной экосистемы

Определение понятия растительной экосистемы является сложной задачей. Она представляет собой природную систему, состоящую из взаимодействующих и взаимосвязанных компонентов. Она характе-

ризуется динамическим равновесием, устойчивостью, авторегуляцией, высокой стабильностью к восстановлению и обновлению, особым балансом энергии и веществ, динамичностью процессов с тенденциями к их стабилизации, географической обусловленностью. Растительная экосистема может быть, естественной, измененной в процессе деятельности человека, но сохранившей элементы естественной экосистемы и искусственной, не обладающей такими свойствами. Она имеет пространственные и временные характеристики. Растительная экологическая система формируется из древесных, кустарниковых, травянистых и других растений (мхи, лишайники) или их различных сочетаний (леса, агроценозы, степные и лимитрофные экосистемы), включать животных и микроорганизмы, биологически связанных в своем развитии и влияющих друг на друга и на внешнюю среду.

По существующему определению лес – это целостная совокупность лесных древесных и иных растений, земли, животных, микроорганизмов и других природных компонентов, находящихся во взаимосвязи с внутренней и внешней средой [75]. Лесным кодексом лес понимается и как природный ресурс [40].

В обобщенном виде система - это множество взаимосвязанных элементов, обособленных от среды и взаимодействующее с ней как целое [3,70]. Система характеризуется различными свойствами, связанными с ее целями и функциями, структурой, с ресурсами и особенностями взаимодействия со средой, а так же обладает иными функциями. В системах выделяются ранги, классифицирующиеся по различным параметрам. Термодинамическая классификация подразделяет системы по характеру связей ее параметров с окружающей средой на закрытые и открытые. По природной принадлежности они подразделяются на естественные, искусственные и смешанные [70].

Система - любая вещественно-энергетическая или концептуальная совокупность взаимосвязанных составляющих, объединенных прямыми и обратными связями в некоторое единство [3]. Экологическая система – это любое сообщество живых существ и его среда обитания, объединенные в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между экологическими компонентами. Понятие экосистемы является синонимом биогеоценоза [70].

По другому определению, экосистема - это информационная саморазвивающаяся, термодинамически открытая совокупность биотических, экологических компонентов и абиотических источников вещества и энергии, единство и функциональная связь которых в пределах характерного для определенного участка биосферы времени и пространства обеспечивают превышение на этом участке внутренних

закономерных перемещений вещества, энергии и информации над внешним обменом (в том числе между соседними аналогичными совокупностями) и на основе этого неопределенно долгую саморегуляцию и развитие целого под управляющим воздействием биотических и биогенных составляющих [70].

Под размером экосистемы понимается пространственная протяженность или масса, а также (минимальное) количество подсистем, позволяющих системе существовать и функционировать, то есть та пространственная протяженность, при наличии которой возможно осуществление процессов саморегуляции и самовосстановления совокупности составляющих систему элементов. Размер экосистемы не может быть выражен в абсолютных показателях. Системное время – время, рассматриваемое в масштабе периода существования данной системы или происходящих в ней процессов [70].

В современных условиях растительные экосистемы представляют собой территорию, неоднородную по природным и экономическим условиям, функциональному назначению, мозаичную по количественным и качественным показателям, степени и вероятности изменения состояния [23]. В них нарушаются сукцессионные процессы, проявляющиеся в формировании производных экосистем. Деградация растительных экосистем под воздействием негативных факторов приводит к изменению и нарушению продуцирования вещества и энергии и нарушению внутреннего и внешнего энергетического обмена.

Лесная экосистема - это пространственно - временная, естественно развивающаяся и (или) искусственно формируемая, имеющая различную однородность, целостная совокупность природных компонентов, находящихся с внутренней и внешней средой во взаимосвязи, определяемой уровнем ее деградации [23].

Лимитрофная экосистема это экосистема, характеризующаяся различными количественными и качественными характеристиками, насыщенностью лесными и степными (тундровыми) экосистемами или их структурными элементами, различной биологической устойчивостью, реакцией на воздействие отрицательных факторов в пространстве и во времени [23].

Агроценоз - созданное с целью получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемое человеком биотическое сообщество, обладающее малой экологической надежностью, но высокой урожайностью одного или нескольких избранных видов растений или животных [70].

Биогеоценоз - однородный участок земной поверхности с определенным составом живых и косных компонентов (приземный слой

атмосферы, солнечная энергия, растительность, животные, микроорганизмы, почвы и гидрологические условия), функционально взаимосвязанных обменом веществ, энергией в единый природный комплекс и представляет собой динамическую систему, обладающую определенной устойчивостью во времени [75].

Фитоценоз - часть биоценоза, совокупность растений, занимающая однородный участок земной поверхности. Характеризуется определенным составом, строением, сложением и взаимоотношением растений как друг с другом, так и с окружающей средой [75].

Положив в основу приведенные выше понятия лесной, аграрной и лимитрофной экосистем, биогеоценоза и фитоценоза предлагаем определение растительной экосистемы. Растительная экосистема - это пространственно - временная, естественно развивающаяся или искусственно созданная и регулярно поддерживаемая человеком экосистема, имеющая различную однородность, целостная совокупность природных и (или) искусственных компонентов, находящихся с внутренней и внешней средой во взаимосвязи, определяемой уровнем ее деградации [34].

Растительная экосистема пространственно занимает определенную территорию, где объединены ее структурные элементы, характеризующиеся близкими природными условиями (компонентами). Ее территория, разделенная не растительными экосистемами, может занимать от нескольких гектаров до больших площадей. При этом целесообразно выделять экосистемы в зависимости от экономической и ресурсной значимости растительной составляющей или иных полезностей для конкретных экологических условий. При этом необходимо отметить, что четко ограничить конкретную растительную экосистему (например, лес или степь) практически невозможно. При переходе одной экосистемы в другую, изменение условий (например, изменение условий природной среды) обычно происходит постепенно, может занимать относительные большие территории, то есть являться самостоятельной экосистемой.

Временная характеристика растительной экосистемы заключается в том, что составляющие ее пространственно объединенные элементы должны находиться на территории экосистемы такой период времени, за который проявляются их взаимосвязи. Новые инфраструктурные составляющие экосистемы не являются ее элементом до тех пор, пока не проявились положительные или отрицательные взаимосвязи. Конкретная растительная экосистема во времени существует до момента ее использования по своему целевому назначению (например, рубки леса или получения иной товарной продукции, сбора урожая сельскохозяйственных культур), после чего она переходит в качественно новую экосистему. Время существования ненарушенных,

естественных природных экосистем определяется циклическим периодом сукцессии. Негативное воздействие, в зависимости от вида и уровня, может привести к сокращению времени жизни растительной экосистемы, к ее полному или частичному уничтожению за относительно продолжительный или короткий период времени.

Естественное развитие растительных экосистем, происходит в условиях, где отсутствует антропогенное воздействие и они характеризуются естественным сукцессионным процессом, который проявляется в изменении качественных и количественных характеристик. Растительные экосистемы, в большей своей части неоднородны, даже в близких природных условиях они могут иметь различные количественные и качественные характеристики, что вызывается, прежде всего, антропогенным воздействием. Растительная экосистема является целостной совокупностью всех ее природных структурных составляющих, которые включают в себя древесных и иные растения, землю, животных, микроорганизмы и другие природные компоненты. Кроме того, она находится во взаимосвязи и обменивается веществом и энергией не только внутри себя, но и с внешней средой. Объем перемещений вещества и энергии зависит от состояния компонентов растительной экосистемы, которое характеризуется уровнем ее деградации.

Приведенное определение растительной экосистемы не противоречит требованиям определяющих положений в экологии – закону внутреннего динамического равновесия, а также принципу Ле Шателье-Брауна [70], правилу внутренней непротиворечивости и другим положениям. Негативное воздействие на растительную экосистему приводит к различным уровням изменения состояния. При деградации в растительных экосистемах изменяются характеристики структурных ее составляющих и в целом самой экосистемы. На начальных этапах, когда изменения невелики, она может их нейтрализовать и возвратиться к начальному состоянию биологической устойчивости. При более значимых нарушениях, когда возможности экосистемы не позволяют нейтрализовать последствия отрицательного воздействия и экосистема проходит предельные уровни устойчивости, изменения становятся необратимыми.

При модификации естественных растительных экосистем в техносферу вносятся инфраструктурные объекты различного назначения. В таких модифицируемых растительных экосистемах изменения происходят не только под влиянием негативных факторов, но и внесенных в них инфраструктурных объектов. В условиях высоких уровней негативного воздействия негативных факторов и инфраструктурного изменения, формируются эмерджентные техногенные растительные экосистемы, обладающие новыми функциональными свойствами. При этом

свойства растительных экосистем все в большей степени будут отличаться от характеристик присущих биологически устойчивым экосистемам и с повышением уровня эмерджентности количество показателей, характеризующих растительные экосистемы, будет снижаться. Доля насыщенности растительных экосистем природными структурными составляющими также будет сокращаться, а увеличиваться доля объектов, связанных с техносферой. В конечном итоге растительные экосистемы переходят в другой тип – техносферные экосистемы.

В соответствии с понятием растительной экосистемы техносферными растительными экосистемами являются пространственно ограниченные участки растительных экосистем, в которых имеются или будут располагаться инфраструктурные объекты. Эти инфраструктурные объекты связаны с размещением в растительных экосистемах населенных пунктов, объектов промышленности, энергетики, транспорта, рекреационного и другого назначения.

1.3. Закономерности комплексного воздействия модифицирующих факторов и понятие эмерджентности растительных экосистем

Рассмотрим закономерности комплексного воздействия модифицирующих факторов и понятие эмерджентности растительных экосистем на примере лесных экосистем. Исследования модификации состояния растительных и прежде всего лесных экосистем, отраженные в работах Б.И. Ковалева [23,32] показали наличие воздействия на них ряда отрицательных факторов. К ним относятся аэротехногенное воздействие промышленных предприятий, нарушение хозяйственной деятельности и гидрорежима, природные пожары, вредные организмы, аномальные климатические явления (избыточно влажные или засушливые периоды, штормовые ветра). Их влияние усиливается при наличии ряда условий, в которые входят возрастная структура лесных насаждений, орографические и природно-климатические условия районов работ. Влияние модифицирующих факторов не носит комплексный характер. При этом можно выделить различные сочетания антропогенных, биотических и абиотических факторов, которые различаются территориально [23,32].

Выделить среди проанализированных комплексно воздействующих отрицательных факторов, основной не представляется возможным, так как каждый из них взятый отдельно не может вызвать усыхания лесов. При этом, в соответствии с законом экологической корреляции, негативное воздействие на лесные экосистемы приводит к

скачкообразности в изменении экологической устойчивости: при достижении порога изменения функциональной целостности происходит срыв, часто неожиданный – экосистема теряет свойство надежности. Многократный уровень отрицательного воздействия может не приводить к катастрофическим последствиям, но затем ничтожная прибавка приведет к гибели экосистемы, то есть она теряет способность сохранять свою структуру и функциональные особенности.

Особенность реакции организма на воздействие с учетом его устойчивости описывается в законе Г.П. Боулича, свидетельствующий, что слабые воздействия могут не вызывать ответных реакций до тех пор, пока, накопившись они не приведут к развитию бурного динамического процесса. При этом между воздействиями нет линейной пропорциональности и могут интегрироваться различные факторы [70].

Взаимодействие факторов, определяющих состояние древесных растений, подчиняется закономерностям системы организм – среда. Наиболее общие закономерности взаимоотношения организма и среды описываются законом совокупного воздействия факторов [70]. Он свидетельствует, что взаимосвязь экологических факторов и их взаимное усиление и ослабление определяют их воздействие на организм и успешность его жизни. При этом важны не только воздействия извне, но и физиологическое состояние организма. Совокупность факторов воздействует сильнее всего на фазы развития организмов, которые имеют наименьшую способность к приспособлению. Этот постулат отражает лишь взаимосвязь организма и воздействующих на него факторов и не учитывает селективности (неоднозначности) действия факторов при их комплексном влиянии.

Влияние отрицательных факторов подчиняется определенным закономерностям. Применяемое в экологии понятие синергизма – это реакция организма на комбинированное воздействие двух или нескольких отрицательных факторов характеризующаяся тем, что это действие превышает действие, оказываемое каждым компонентом в отдельности. Закон толерантности Шелфорда свидетельствует, что лимитирующим фактором процветания организма (вида) может быть, как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности) организма к данному фактору [70].

Одно из положений Ю. Одума [70] дополняющее закон толерантности гласит, что если условия по одному экологическому фактору не оптимальны для вида, то диапазон толерантности может сузиться и в отношении других экологических факторов. Установлено, что стенобионтность и эврибионтность не характеризуют специфичность ви-

да по отношению к любому экологическому фактору, к каждому из них виды приспособляются относительно независимым путем. Вид может иметь узкую валентность по отношению к одному фактору и широкую по отношению к другому.

Понятие синергизма и закон толерантности не в полной мере отражают особенности и закономерности влияния совокупно воздействующих на лесные экосистемы факторов, определяющих их состояние. Они не в полной мере учитывают происходящее накопление негативного воздействия, проявляющегося в биологической усталости организма, не устанавливают значимого фактора, в результате воздействия которого организм (экосистема) теряет свойство надежности [23]. Анализ указанных выше теоретических положений, понятия синергизма, закона толерантности Шелфорда и дополнения Ю. Одума [70], описывающих взаимодействия в системе организмов – среда и результаты проведенных исследований факторов, определяющих состояние и особенности их влияния на леса районов работ, позволяют определить закономерности их комплексного воздействия, которые имеет следующую формулировку. В условиях комплексного влияния факторов, определяющих состояние, на лесные экосистемы происходит аккумулярование отрицательных последствий, негативное воздействие одного или нескольких факторов и (или) экологических условий приводит к высокому уровню воздействия другого фактора, который при прочих условиях не смог бы привести к нарушению биологической устойчивости, ослаблению и усыханию насаждений [23]. Значимость фактора, определяющего уровень модификации состояния и эмерджентности лесных экосистем, оценивается реакцией древесных организмов или их сообществ на стрессовое воздействие и возможностью противостоять и нейтрализовать негативное влияние, осуществлять свое функциональное назначение при существующем уровне отрицательного воздействия, восстанавливать свое естественное состояние (биологическое равновесие) после отрицательного воздействия.

Любое отрицательное воздействие на лесные экосистемы оказывает свое негативное влияние и приводит к снижению устойчивости или гибели растений, как в результате кратковременного воздействия (например, природный верховой пожар), так и через длительное время (например, корневые гнили деревьев). В обоих случаях происходит аккумулярование отрицательного воздействия, и в зависимости от его уровня предел биологической устойчивости наступает за короткий период (первый пример) или за длительный период или не наступает вовсе до естественной гибели организма (второй пример). Влияние одних факторов комплекса снижает устойчивость организма до уров-

ня, при котором резко возрастает воздействие других. При комплексном воздействии факторов также происходит аккумулярование отрицательного воздействия и их влияние увеличивается. Спусковым механизмом резкой потери биологической устойчивости и гибели организма является фактор, который при прочих равных условиях мог бы и не привести к существенному изменению состояния.

Из вышесказанного следует, что факторы, определяющие состояние, имеют различную значимость, то есть уровень стрессового воздействия на организм, который в различной степени противостоит ему и имеет различный уровень нейтрализации негативного влияния.

В лесах, по мере их деградации, падает доля деревьев первой категории состояния, возрастает размер текущего и общего отпада, снижается коэффициент изменения состояния, возрастает размер превышения отпада в древостоях над естественным, изменяется его структура (в отпад включаются деревья с диаметрами средними и выше по насаждению), в цветовом фоне лесов уменьшается доля зеленого цвета. Процесс ухудшения состояния идет постоянно при резком увеличении его активности в отдельные периоды, обусловленные наступлением пределов биологической устойчивости под влиянием отрицательных факторов. Период усыхания деревьев и распада насаждений во времени имеет различную продолжительность, вызванную уровнем и видом негативного влияния, породой и экологическими условиями роста насаждений. При этом лесная экосистема от первоначального состояния устойчивого биологического равновесия до деградации проходит ряд этапов, имеющих разные временные и пространственные характеристики, различный уровень модификации состояния [23].

Сдвиги внутренних и внешних состояний структур экосистемы приводят к нарушению природного равновесия, что обуславливает формирование экосистем, обладающих новыми свойствами и имеющих отличные от начального состояния количественные и качественные характеристики. Эта ситуация характеризуется понятием эмерджентности. Эмерджентность – появление у системы свойств, не присущих элементам системы, не сводимость свойства системы к сумме свойств составляющих ее компонентов [23,70]. В условиях высоких уровней негативного воздействия, когда изменения необратимы, формируются эмерджентные лесные экосистемы, обладающие новыми функциональными свойствами. То есть в лесных экосистемах и в растительных экосистемах в целом, при повышении уровня деградации составляющих ее структурных элементов происходит повышение и уровня эмерджентности. При этом свойства таких экосистем все в большей степени будут отличаться от характеристик присущих биологически устойчивым и с

повышением уровня эмерджентности количество показателей, характеризующих растительные экосистемы, будет снижаться, и они, в конечном итоге, они могут перейти в другой тип экосистем. При этом доля насыщенности экосистем лесными структурными составляющими будет сокращаться, уменьшаться доля автотрофных организмов и увеличиваться количество гетеротрофов, что приведет к снижению биологической продуктивности лесов и, прежде всего, фитомассы ассимиляционного аппарата. Это в свою очередь вызовет снижение фитомассы других элементов древостоя, в основном его надземной части, то есть уменьшится количество органического вещества, содержащегося в живых растениях экосистемы и чистая экосистемная продукция.

Повышение уровня эмерджентности, то есть изменение лесных и растительных экосистем в целом, происходит под влиянием негативных факторов. Фактор – движущая сила, причина какого-либо процесса, явления или существенное обстоятельство в каком-либо процессе, явлении [3,23,70]. Модификация – видоизменение чего-либо с приобретением новых свойств. Модифицировать – вносить изменения, сообщающие чему-либо новые признаки, свойства [3, 23, 70]. Влияние факторов приводит к тому или иному изменению в растительных экосистемах, они приобретают новые свойства, то есть формируются модифицированные экосистемы.

Под модифицированной растительной экосистемой нами понимается растительная экосистема, характеризующаяся различными уровнями эмерджентности и сформировавшаяся в результате воздействия модифицирующих факторов.

Модификационная изменчивость растительных экосистем – изменения в экосистемах, связанные с нарушениями, вызванными влиянием модифицирующих факторов и носящие, в основном адаптивный характер. Адаптация (от латинского *adaptation* – приспособлять) – приспособление строения и функций организмов к условиям существования. В растительных экосистемах в результате воздействия создаются новые условия их существования. Модификационная изменчивость, в зависимости от степени воздействующих факторов, может вызывать морфологические, то есть внешние изменения параметров экосистемы, а также глубокие изменения, приводящие к структурным изменениям и нарушениям на физиологическом и биохимическом уровнях. При невысоких уровнях негативного воздействия растительные экосистемы могут адаптироваться к новым условиям. Высокий уровень отрицательного влияния приводит к тому, что регуляторные механизмы не в состоянии сохранить биологическую устойчивость экосистем и в них происходят количественные и качественные изменения. В зависимости

от вида воздействия экосистемы могут приобретать как полезные, так и отрицательные признаки, которые могут сохраняться различные периоды времени.

1.4. Понятие состояния растительных экосистем

Растительные экосистемы являются одним из наиболее сложных наземных элементов природной среды. Они обладают изменчивостью по природным зонам, не стационарностью состояния и большим временем жизни (например, древостой в лесах), влиянием на них факторов окружающей среды. Все растительные экосистемы испытывают то или иное негативное воздействие, и в разной степени реагируют на него, что проявляется в изменении состояния, которое на начальных этапах не проявляется в морфологических признаках [23].

Результаты изучения негативного воздействия на растительные экосистемы, которое подчиняется закономерностям комплексного воздействия факторов, определяющих состояние, и их последствия показали, что в результате отрицательного влияния в современных условиях происходит нарушение устойчивости и ухудшения состояния лесов и других типов растительных экосистем. Период их деградации и распада во времени имеет различную продолжительность, обусловленную уровнем и видом негативного влияния, видом растительности, экологическими условиями роста. При этом растительная экосистема от первоначального состояния устойчивого биологического равновесия до деградации проходит ряд этапов, имеющих разные временные и пространственные характеристики, различный уровень изменения состояния [23,32].

Нарушение биологической устойчивости лесных насаждений, или иной растительной экосистемы, закономерно вызывает снижение возможности выполнения ими своего целевого назначения. Максимально оно выполняется при условии, что растительная экосистема находится в состоянии устойчивого равновесия. Изменение этого условия под влиянием отрицательных факторов приведет к снижению возможности выполнения своего назначения или полной деградации экосистемы.

В изучении растительных экосистем целесообразно выделение элементарных ее составляющих. Для лесных экосистем, например, используется понятие – элемент леса. Это простейшая форма леса, насаждение в максимальной степени качественно однородное на современном этапе своего развития, то есть элемент леса – это растительное сообщество, деревья которого проделали одну общую для них

историю развития на всей однородной занимаемой территории [23].

По мере повышения уровня деградации уменьшается количество показателей характерных для растительных экосистем в целом и прежде всего для элементарных ее составляющих. После преодоления порога толерантности растительной экосистемы, она теряет признаки, характерные для элементов и должна рассматриваться как совокупность отдельных растений различного роста и состояния с диагностируемыми и не диагностируемыми их морфологическими признаками. Количественные и качественные характеристики таких растительных экосистем изменяются относительно первоначальных значений для них, находящихся в состоянии биологической устойчивости. Усыхание растений в экосистеме, под влиянием модифицирующих факторов, приводит к изменению показателей ее характеризующих. То есть состояние является основным показателем изменения количественных и качественных характеристик растительных экосистем, испытывающих негативное воздействие [23].

Состояние – это положение в котором кто-нибудь, или что-нибудь находится [3]. То есть состояние – термин, обозначающий множество фиксированных значений изменяющихся характеристик объекта и рассматривается в зависимости от решаемых задач. Если это определение рассматривать в применении к растительным экосистемам, то оно свидетельствует о каком-либо ее положении в целом или составляющих компонентов. Этот термин не отражает конкретную ситуацию и может обозначать значение ранее заданных различных параметров экосистемы. Зачастую эти параметры не учитывают индивидуальной и межиндивидуальной изменчивости, наличия взаимосвязи и корреляции между изучаемыми показателями в пространстве и времени на различных структурных уровнях и этапах развития растительных экосистем. Выводы зачастую базируются на кратковременных, в сравнении с продолжительностью жизни растительной экосистемы исследованиях. Анализ осуществляется по сравнительно малым по объему выборкам и отдельным блокам данных, которые не учитывают большую вариабельность изучаемых объектов. Информация собирается по различным методикам и различными организациями. При этом все получаемые результаты имеют естественную основу для обобщения и анализа данных, так как они относятся к одному изучаемому объекту – растительной экосистеме.

В практике используются понятия – патологическое и санитарное состояние растительных экосистем. Для лесных экосистем, например, лесопатологическое состояние – качественная характеристика лесных насаждений по комплексу признаков, в том числе по соотношению деревьев разных категорий состояния, доле или запасу сухо-

стоя и валежника, поврежденности (пораженности) насаждений вредителями и болезнями, и другими неблагоприятными факторами среды природного и антропогенного характера и их роли в ослаблении и усыхании насаждений. Включает показатели, характеризующие уровень численности вредителей, состав и структуру их популяции и особенности распространения, развития болезней [75]. Санитарное состояние лесных насаждений – характеристика насаждений по комплексу признаков, в том числе по соотношению деревьев различных категорий состояния, доле или запасу сухостоя и валежника и характеру его распределения в насаждении [75].

В понятие состояния включается пространственная, породная динамика таксационных показателей и других качественных и количественных показателей растительных экосистем, насыщенность ими территории, уровень биологического разнообразия [37]. Изменение этих характеристик происходит под влиянием тех или иных модифицирующих факторов.

В своих исследованиях Б.И. Ковалев [23] приводит определение состояния лесов. Состояние — это комплексный показатель, отражающий результаты воздействия факторов, определяющих состояние лесов, проявляющихся в процессах и явлениях, происходящих в лесных экосистемах, динамике количественных и качественных показателей, влияющих на сукцессионный процесс и выполнение ими своего функционального назначения.

На основании вышеизложенного и понятия экосистемы предлагаем следующее понятие состояния растительной экосистемы. Состояние экосистемы – это комплексный показатель, отражающий степень нарушения ее однородности, целостности, взаимосвязи с внутренней и внешней средой в пространстве и времени в результате воздействия и проявляющийся в процессах и явлениях, динамике количественных и качественных показателей, влияющих на сукцессионный процесс и выполнение своего функционального назначения.

Анализ показателей, характеризующих изменения, происходящие под воздействием отрицательных факторов, производится как в растительных экосистемах, так и на различных ее уровнях. При этом оценка состояния, количественных и качественных характеристик растительных экосистем производится в сравнении с устойчивыми экосистемами и рассматривается как отклонение от нормы.

В основе нормирования воздействий на растительные экосистемы лежит, с одной стороны, установление допустимых уровней негативного влияния, при которых обеспечивается сохранность экосистемы и возможность выполнения своего целевого назначения. С другой стороны, необходимость установить критерии, характеризующие степень произошед-

ших в ней нарушений. Оценку состояния, количественных и качественных характеристик, например, необходимо проводить по двум основным группам – основному ее растительному компоненту и всем остальным составляющим растительной экосистемы.

Ранжирование модификации растений отображается рядом изменений свойств этих организмов, который состоит из отдельных показателей и критериев вариантов (изменений), размещенных в порядке увеличения или уменьшения их количественного значения. Вариант (от латинского *varians* – изменение) – видоизменение, разновидность, одна из возможных комбинаций [3].

При оценке степени изменения состояния растений можно выделить ряд степеней изменения их состояния: 1 – здоровое растение, 2 – сильно ослабленное растение, 3 – сухостой. Между первой и второй, второй и третьей степенью целесообразно выделять промежуточные степени изменения состояния, ослабленное и усыхающее растение соответственно. Кроме того, при необходимости можно выделить сухостойные растения по срокам образования (усохшие в прошлый вегетационный период или в другие годы), поврежденные конкретными негативными факторами (ветровал, бурелом) [23].

Здоровые растения обладают высокой биологической устойчивостью, изменения у них практически отсутствуют. У ослабленных растений нарушается биологическая устойчивость, но изменения у них обратимы. Сильно ослабленные в значительной степени утрачивают биологическую устойчивость и изменения у части растений обратимы. Усыхающие растения в очень сильной степени утрачивают биологическую устойчивость и изменения у них практически необратимы. Усохшие растения полностью утратили биологическую устойчивость и изменения у них необратимы.

Биологическая устойчивость древесных растений поврежденных, например, сильным ветром или снегом (бурелом и снеголом), определяется местом слома ствола и породой дерева. Для хвойных пород слом верхней трети кроны приводит к сильной степени утраты биологической устойчивости и изменения у них в большей степени обратимы. При сломах верхних двух третей кроны дерева в очень сильной степени утрачивают биологическую устойчивость и изменения у них обратимы в незначительной степени. При сломах всей кроны дерева полностью утрачивают биологическую устойчивость и изменения у них необратимы. У лиственных пород, возможность восстановления различной степени их биологической устойчивости, определяется способностью формировать вторичную крону. Потеря биологической устойчивости у ветровальных деревьев определяется степенью

связи корневых систем с почвой. Наклоненные деревья в слабой степени утрачивают биологическую устойчивость и изменения у них обратимы. Связь корневых систем с почвой более 60% – деревья в сильной степени утрачивают биологическую устойчивость и изменения у них в большей степени обратимы. Связь корневых систем с почвой 30-60% – деревья в очень сильной степени утрачивают биологическую устойчивость и изменения у них обратимы в незначительной степени. Связь корневых систем с почвой менее 30% – деревья полностью утратили биологическую устойчивость и изменения у них необратимы.

Описанные выше категории состояния растений выделяются при относительно медленно идущем процессе их усыхания и невысоких уровнях негативного воздействия. При высоком уровне влияния модифицирующих факторов процесс гибели растений происходит быстро, и указанные степени изменения состояния выделить не представляется возможным. Примером такой ситуации может служить повреждение древостоев верховыми или устойчивыми низовыми природными пожарами, массовое размножение короэда-типографа в еловых насаждениях. В подобных случаях оценка жизнеспособности растений должно происходить на основании возможности нейтрализовать ими такой уровень негативного воздействия.

Влияние пожаров на лес, с точки зрения устойчивости к повреждению огнем, определяется различной средой пожара, обуславливающей неодинаковую его интенсивность и, следовательно, оказывающей существенное влияние на состояние насаждений.

Наряду с оценкой состояния растительных экосистем необходимо выполнять оценку экономической (товарной) ценности растений различной степени изменения состояния, поврежденных различными модифицирующими факторами. При этом целесообразно выделять три группы растений по экономической (товарной) ценности – высокую, среднюю и низкую. Например, для лесных насаждений, к группе деревьев имеющих высокую экономическую (товарную) ценность, на момент их рубки, относятся здоровые или ослабленные деревья, не поврежденные вредными организмами или другими модифицирующими факторами, с диаметрами средними или близкими к среднему по насаждению. Группу деревьев, имеющих среднюю экономическую (товарную) ценность, на момент их рубки, составляют сильно ослабленные и усыхающие деревья, не поврежденные вредными организмами или другими модифицирующими факторами, с диаметрами средними или близкими к среднему по насаждению. В группу деревьев имеющих низкую экономическую (товарную) ценность, на момент их рубки, входят деревья, усохшие в год проведения рубки, не поврежденные техническими вре-

дителями или другими модифицирующими факторами, с диаметрами средними или близкими к среднему по насаждению, и деревья других категорий состояния с диаметрами меньше среднего по насаждению. Далее ресурсный потенциал определяется в зависимости от решаемых задач по использованию древесины. Ценность деревьев, поврежденных модифицирующими факторами, определяется с учетом их состояния на момент рубки, давностью, видом и степенью повреждения. При повреждении пожаром экономическая ценность определяется степенью повреждения огнем. Для ветровала – сроком его образования, у бурелома – в зависимости от места слома ствола дерева.

Вопросы оценки состояния растений имеют большое значение при практическом ведении хозяйства и учетных работах для обоснованной рекомендации и проведении мероприятий, прежде всего, в модифицированных растительных экосистемах. Оптимальным методом оценки состояния растений стало бы использование инструментальных методов. Однако в настоящее время оценка степени модификации состояния растения производится глазомерно.

Одним из показателей результатом биологических и физиологических процессов, происходящих в любом организме является его рост, а для древесных лесных растений ежегодный прирост. Стабильность этих показателей в период жизни организма свидетельствует о том, что нарушений в его жизнедеятельности нет. Например, в качестве критерия, характеризующего физиологическое состояние дерева в лесу может служить соотношение размеров текущего и среднего прироста по высоте, диаметру и запасу. Для молодых и средневозрастных деревьев сосны наиболее информативным показателем будет прирост по высоте. По мере увеличения степени повреждения дерева болезнью - корневой губкой, а значит, изменения его состояния величина соотношения текущего и среднего прироста уменьшается и у усыхающих деревьев стремится к нулю [23].

1.5. Понятие лимитрофных растительных экосистем

В современных условиях практически все растительные экосистемы испытывают то или иное комплексное негативное воздействие и в разной степени реагируют на него, что проявляется в изменении состояния, которое на начальных этапах не выявляется по морфологическим признакам. Отрицательное влияние факторов, определяющих состояние лесов, в большей степени проявляется в биологически менее устойчивых экосистемах, располагающихся в переходных природных условиях. Обычно выделяются следующие природные зоны, к которым относятся арктическая пустыня, тундра, лесотундра, тайга, смешанные и широколиственные леса, лесостепь, степь, полупустыня и

пустыня. Кроме того, существует вертикальная зональность в горных условиях. Положение зон, прежде всего, определяется соотношением тепла и влаги, однако и в пределах самих зон, занимающих большие территории, имеются различия в природных условиях. Переход от одной зоны к другой на местности имеет определенную пространственную протяженность. При этом в пограничной зоне характерно влияние природных зон, между которыми она расположена.

Например, при движении с севера на юг, по мере изменения природных условий, меняется видовой состав растительности, доля участия различных растений в лесных экосистемах и при переходе ее в другую зону, прежде всего, меняется видовой состав древесных пород, а значит, их взаимовлияние на пограничную зону будет невелико. При переходе от лесной зоны к тундре и степи происходит смена лесной растительности на тундровую или степную, значимо изменяются природные условия.

Переходные растительные экосистемы в долготном направлении, на территории России, располагаются практически вдоль всей территории страны, между лесной зоной и степью, лесной зоной и тундрой. В широтном направлении протяженность этой зоны различна. Она зависит от рельефа местности, наличия рек и других водных объектов, определяющих уровень влияния леса на степь (тундру) и степи (тундры) на лес. То есть зона взаимовлияния леса и степи или тундры различна. В случае взаимовлияния леса и степи вдоль водных объектов, расположенных в широтном направлении, лесные экосистемы продвигаются на юг и переходная зона не велика, а при их отсутствии она значительно увеличивается. Эти закономерности характерны и для взаимовлияния леса и тундры, по речным долинам или горным котловинам леса продвигаются на север. Эти явления обусловлены тем, что в указанных случаях складываются природные условия относительно более благоприятные для формирования лесных экосистем, чем степных или тундровых.

В переходных растительных экосистемах идет смешение их природных условий, и они обладают граничным эффектом взаимовлияния. В зависимости от уровня влияния леса на граничные с ним растительные экосистемы можно выделить три зоны или полосы. Зону, прилегающую к лесу, зону, прилегающую к степи или тундре и промежуточную. Основой выделения зон в переходных экосистемах является их насыщенность структурными составляющими тех экосистем, между которыми она находится. Так, в зоне, расположенной вдоль лесов насыщенность лесными экосистемами значительно выше, чем в зоне, расположенной вдоль степи, то есть изменяется их лесистость. Между ними можно выделить промежуточную зону, в пределах которой близки уровни влияния леса и степи на природные экосистемы. Кроме лесистости, эти зоны различаются породным составом растительности, запасом

ежегодным приростом, системой организации хозяйства и другими показателями, связанными с количеством, качеством и динамикой растительных ресурсов. Эти зоны не имеют четких границ, могут располагаться, в основном, в широтном и меридиональном направлении.

Переходные экосистемы, в зависимости от их насыщенности структурными составляющими граничных зон, будут по-разному реагировать на негативное воздействие, и обладать различной биологической устойчивостью. Для сохранения или восстановления биологического равновесия в переходных экосистемах, а значит, для создания возможности максимального выполнения ими своего функционального назначения необходимо проведение комплекса мероприятий, который должен оказывать воздействие, как на природные экосистемы, так и воздействующие на их негативные факторы.

В современных условиях растительные экосистемы представляют собой территорию неоднородную по природным и экономическим условиям, функциональному назначению, количественным и качественным показателям, степени и вероятности изменения состояния. Поэтому они требуют различного режима хозяйства и использования, то есть систему мероприятий, основанную на степени изменения состояния растительных экосистем, расположенных между лесом и степью, лесом и тундрой.

Лесостепь, в общем, определяется как область переходная между степью и лесом, а лесотундра – лесом и тундрой [3]. По Н.Ф. Реймерсу [70] лесостепь – это зональный тип растительности и ландшафта, характеризующийся чередованием на водоразделах лесной и лесостепной и степной растительности. Лесотундра – это зональный тип растительности и ландшафта, характеризующийся чередованием на водоразделах участков тундры и леса. Энциклопедический словарь [3] трактует лесостепные зоны как природные зоны умеренных и субтропических поясов, в естественных ландшафтах которых чередуются степные и лесные участки. Лесотундра — это переходная зона между лесной зоной умеренного пояса и тундрой, характеризующиеся сложным комплексом редколесий, тундр, болот и лугов [3].

Используемое в настоящее время обозначение – лесостепь или лесотундра для природных экосистем не в полной мере отражает их особенности, связанные с расположением между лесом и степью или лесом и тундрой. В наибольшей степени обозначению этих экосистем будет отвечать слово лимитроф. Лимитроф от латинского *limitrophus* обозначает пограничный, смежный, соседний, сопредельный [18,20,23].

Лимитрофные растительные экосистемы можно выделить не только в переходных условиях от леса к другим природным зонам, но и других переходных условиях от растительной экосистемы к другим составляющим окружающей среды. В переходных территориях от рас-

тительных экосистем к техносфере в зависимости от уровня насыщенности техносферными объектами также можно выделить три зоны или полосы - прилегающую к растительным экосистемам, прилегающую к техносфере и промежуточную. Основой выделения зон в переходных экосистемах является их насыщенность структурными составляющими тех территорий, между которыми она находится. В зоне, расположенной вдоль растительных экосистем насыщенность ее растительными компонентами значительно выше, чем в зоне, расположенной вдоль техносферы. Между ними можно выделить промежуточную зону, в пределах которой близкие уровни влияния растительных экосистем и техносферы. Эти зоны не имеют четких границ, могут располагаться как в широтном, так и меридиональном направлении. Вдоль транспортной инфраструктуры, зона с объектами техносферы может значительно вклиниваться в растительную экосистему [36].

К группе переходных или лимитрофных растительных экосистем можно отнести и экосистемы, формирующиеся на территориях, ранее имеющих другое функциональное назначение. Примером таких растительных экосистем могут служить лесные экосистемы, формирующиеся на неиспользуемых сельскохозяйственных землях.

На основании вышеизложенного предлагаем следующее определение растительных экосистем, расположенных в переходных условиях. Лимитрофная растительная экосистема – это экосистема, характеризующаяся различными количественными и качественными характеристиками, насыщенностью структурными элементами граничных экосистем или территорий, различной биологической устойчивостью и реакцией на воздействие модифицирующих факторов в пространстве и во времени.

Определение лимитрофных экосистем позволяет провести выявление, учет, оценку состояния, количественных и качественных показателей и их динамику, с учетом различных уровней взаимовлияния. Слежение за состоянием лимитрофных экосистем, может осуществляться на различных этапах его изменения, и, прежде всего, когда регуляторные механизмы способны восстановить в них биологическое равновесие, а также процессами и явлениями, происходящими в них и воздействующими отрицательными факторами в пространстве и времени. В лимитрофных системах целесообразно, в пределах указанных зон, проведение их районирования по качественным и количественным показателям. Это позволит обеспечить прогнозирование изменения этих показателей и раннее выявление снижения биологической устойчивости и экологических нарушений в этих экосистемах. Кроме того, оценка и прогноз развития ситуаций, происходящих в лимитрофных экосистемах, позволяет своевременно принять управленческие решения по проведению системы мероприятий.

ГЛАВА 2. УРОВНИ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Экологическая безопасность в системе национальной безопасности

Стратегии национальной безопасности Российской Федерации является базовым документом стратегического планирования, определяющим национальные интересы и стратегические национальные приоритеты, цели, задачи и меры в области внутренней и внешней политики, направленные на укрепление национальной безопасности Российской Федерации и обеспечение устойчивого развития страны на долгосрочную перспективу. Эта стратегия определена указом Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 683 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» [72].

Национальная безопасность Российской Федерации - состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, при котором обеспечиваются реализация конституционных прав и свобод граждан, достойные качество и уровень их жизни, суверенитет, независимость, государственная и территориальная целостность, устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации.

Национальная безопасность включает в себя оборону страны и все виды безопасности, предусмотренные Конституцией и законодательством Российской Федерации, прежде всего государственную, общественную, информационную, экологическую, экономическую, транспортную, энергетическую безопасность, безопасность личности.

Обеспечение национальных интересов осуществляется посредством реализации следующих стратегических национальных приоритетов: оборона страны; государственная и общественная безопасность; повышение качества жизни российских граждан; экономический рост; наука, технологии и образование; здравоохранение; культура; экология живых систем и рациональное природопользование; стратегическая стабильность и равноправное стратегическое партнерство.

Вопросы экологической безопасности в системе национальной безопасности рассматриваются в разделе «Экология живых систем и рациональное природопользование» [72].

Стратегическими целями обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования являются:

- сохранение и восстановление природных систем, обеспечение качества окружающей среды, необходимого для жизни человека и устойчивого развития экономики;

- ликвидация экологического ущерба от хозяйственной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата.

На состояние экологической безопасности негативное влияние оказывает истощение запасов минерально-сырьевых, водных и биологических ресурсов, в том числе в результате неэффективного природопользования, преобладание в экономике добывающих и ресурсоемких отраслей, большой удельный вес теневой экономики в сфере использования природных ресурсов, наличие экологически неблагоприятных территорий, характеризующихся высокой степенью загрязнения и деградации природных комплексов.

Проблемы в области экологии обостряются в связи с наличием значительного количества экологически опасных производств, нехваткой мощностей по очистке атмосферных выбросов, промышленных и городских сточных вод, по обработке, обезвреживанию, утилизации, размещению и переработке твердых отходов производства и потребления, а также в связи с загрязнением окружающей среды, вызванным трансграничным переносом токсичных веществ, возбудителей инфекционных заболеваний и радиоактивных веществ с территорий других государств.

Усилению действия этих факторов способствует недостаточная эффективность государственного контроля за состоянием окружающей среды и соблюдением экологических нормативов хозяйствующими субъектами, а также низкий уровень экологического образования и экологической культуры населения.

Достижение стратегических целей экологической безопасности и рационального природопользования осуществляется путем формирования и реализации долговременной государственной политики, направленной на защиту и воспроизводство природного и экологического потенциала Российской Федерации, повышение уровня экологического образования и экологической культуры граждан.

В целях противодействия угрозам в области экологической безопасности и рационального природопользования органы государственной власти и органы местного самоуправления во взаимодействии с институтами гражданского общества принимают меры, направленные:

- на стимулирование внедрения инновационных технологий и развития экологически безопасных производств;
- на развитие индустрии утилизации и вторичного использования отходов производства и потребления;
- на создание удовлетворяющих современным экологическим стандартам полигонов для размещения, утилизации и переработки твердых отходов производства и потребления;

- на строительство и модернизацию очистных сооружений, а также внедрение технологий по снижению объема выбросов вредных веществ и сточных вод;

- на повышение технического потенциала и оснащенности сил, участвующих в мероприятиях по предотвращению и ликвидации негативных экологических последствий техногенных катастроф и иных чрезвычайных ситуаций;

- на ликвидацию вредных последствий антропогенного воздействия на окружающую среду, а также на реабилитацию территорий и акваторий, загрязненных в результате такого воздействия, в том числе при осуществлении военной деятельности;

- на минимизацию ущерба, причиняемого окружающей среде при разведке и добыче полезных ископаемых, и рекультивацию нарушенных земель;

- на развитие системы государственного экологического контроля и надзора, государственного мониторинга окружающей среды, животного и растительного мира, земельных ресурсов, на осуществление контроля радиационно, химически и биологически опасных отходов, обеспечение соблюдения санитарно - эпидемиологических и санитарно-гигиенических стандартов в отношении питьевой воды, атмосферного воздуха и почв;

- на повышение требований экологических стандартов и создание системы экологических фондов;

- на развитие системы особо охраняемых природных территорий, в том числе морских, сохранение редких и исчезающих видов растений и животных, уникальных природных ландшафтов и живых систем;

- на развитие международного сотрудничества в области охраны окружающей среды, в том числе в целях снижения экологических рисков на приграничных территориях Российской Федерации.

2.2. Приоритетные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности Российской Федерации

Приоритетные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности Российской Федерации, устанавливаются распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 года № 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации» [80]. Устойчивое развитие Российской Федерации, высокое качество жизни и здоровья ее населения, а также национальная безопасность могут быть обеспечены только при условии сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды. Для этого необходимо формировать и последовательно реали-

зовывать единую государственную политику в области экологии, направленную на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. Сохранение и восстановление природных систем должно быть одним из приоритетных направлений деятельности государства и общества.

Россия играет ключевую роль в поддержании глобальных функций биосферы, так как на ее обширных территориях, занятых различными природными экосистемами, представлена значительная часть биоразнообразия Земли. Масштабы природно-ресурсного, интеллектуального и экономического потенциала России обуславливают важную ее роль в решении глобальных, региональных экологических проблем [44,73,80].

Факторы деградации природной среды на мировом уровне:

- рост потребления природных ресурсов при сокращении их запасов и увеличении численности населения планеты;
- деградация основных компонентов биосферы, включая сокращение биологического разнообразия, связанное с этим снижение способности природы к саморегуляции;
- возможные изменения климата и истощение озонового слоя и возрастание экологического ущерба от стихийных бедствий и техногенных катастроф;
- недостаточный уровень координации действий мирового общества в области решения экологических проблем, продолжающиеся военные конфликты и террористическая деятельность.

Основные факторы деградации природной среды России: преобладание ресурсодобывающих и ресурсоемких секторов в структуре экономики; необходимость повышения функций государства в управлении и контроле в области природопользования и охраны окружающей среды; низкий технологический и организационный уровень экономики, высокая степень изношенности основных фондов, уровень экологического сознания и экологической культуры.

Приоритетные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности России включают: обеспечение безопасности при осуществлении потенциально опасных видов деятельности и при чрезвычайных ситуациях; экологические приоритеты в здравоохранении; предотвращение и снижение экологических последствий чрезвычайных ситуаций; предотвращение терроризма, создающего опасность для окружающей среды; контроль за использованием и распространением чужеродных видов и генетически измененных организмов.

Основной задачей в обеспечении безопасности при осуществлении потенциально опасных видов деятельности и при чрезвычайных

ситуациях является обеспечение экологической безопасности потенциально опасных видов деятельности, реабилитация территорий пострадавших в результате техногенного воздействия на окружающую среду.

Для этого необходимы:

- осуществление в приоритетном порядке учета интересов и безопасности населения при решении вопросов о потенциально опасных производствах и видах деятельности;

- обеспечение безопасности и снижение риска воздействия на здоровье человека и окружающую среду промышленных и энергетических объектов на всех этапах их жизненного цикла;

- разработка и реализация мер по снижению и предотвращению экологического ущерба от деятельности Вооруженных Сил, в том числе при пусках ракет любого вида;

- обеспечение экологической безопасности при разоружении, в том числе уничтожении ракет и ракетного топлива, запасов и производств химического оружия, при обращении с радиоактивными веществами, радиоактивными отходами и ядерными материалами;

- снижение производства и использования токсичных и других особо опасных веществ, обеспечение их безопасного хранения, планомерная ликвидация накопителей токсичных отходов;

- разработка системы чрезвычайного реагирования и системы оповещения на экологически опасных объектах, мер предупреждения и ликвидации экологических последствий вооруженных конфликтов;

- реабилитация территорий и акваторий, подвергшихся негативному влиянию хозяйственной деятельности, в том числе радиационному и химическому воздействию;

Основными задачами экологических приоритетов в здравоохранении являются улучшение качества жизни, здоровья и увеличение продолжительности жизни населения путем снижения неблагоприятного воздействия экологических факторов и улучшения экологических показателей окружающей среды.

Для этого необходимы:

- оценка и снижение экологических рисков здоровья населения;

- обеспечение качества воздуха и воды в соответствии с установленными нормами;

- обеспечение населения экологически безопасными продуктами питания, в том числе контроль за ввозом, производством и оборотом продуктов питания и их компонентов, полученных из их генетически измененных форм;

- обеспечение экологической безопасности жилья, одежды, бытовой техники и других предметов домашнего обихода;

- проведение реконструкции населенных пунктов и промышленных зон в целях создания на этой основе благоприятной среды обитания, поэтапное переселение населения из зон экологического бедствия, техногенных и природных катастроф, не поддающихся реабилитации;

- оказание адресной помощи группам населения, проживающим в зонах экологического бедствия или особо уязвимым к неблагоприятным экологическим воздействиям;

- приоритетное оказание лечебной помощи и (или) предоставление компенсации за утраченное здоровье лицам, пострадавшим от химического, радиационного и других воздействий, связанных с экологически опасной деятельностью, а также их потомкам;

- переход хозяйственного комплекса в регионах с экстремальными природно-климатическими условиями на высокоэффективные автоматизированные технологии, применение вахтовой и ротационной систем ведения работ.

Основной задачей в предотвращении и снижении экологических последствий чрезвычайных ситуаций является выявление и минимизация экологических рисков для природной среды и здоровья населения, связанных с возникновением чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Для этого необходимы:

- своевременное прогнозирование и выявление возможных экологических угроз, включая оценку природных и техногенных факторов возникновения возможных чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями;

- разработка и осуществление мер по снижению риска чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями;

- обучение населения правилам поведения, действиям и способам защиты при чрезвычайных ситуациях с негативными экологическими последствиями;

- разработка и совершенствование универсальных средств защиты населения и территорий при возникновении чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями.

Основной задачей в предотвращение терроризма, создающего опасность для окружающей среды, является предотвращение террористических актов, вызывающих ухудшение экологической обстановки и деградацию природной среды.

Для этого необходимы:

- предотвращение диверсий, техногенных аварий с негативными последствиями для окружающей среды, преднамеренного применения химических веществ, вызывающих деградацию природной среды;

- предотвращение умышленных пожаров, вызывающих уничтожение природных и аграрных экосистем, а также предотвращение ввоза и распространения с террористическими целями видов живых организмов, вызывающих нарушения в данных экосистемах.

Основной задачей в контроле за использованием и распространением чужеродных видов и генетически измененных организмов является организация контроля за ввозом, использованием и распространением на территории страны чужеродных видов и генетически измененных организмов.

Для этого необходимы:

- обеспечение эффективной работы карантинных служб, предотвращение проникновения и несанкционированного ввоза на территорию страны чужеродных видов и генетически измененных организмов, а также вредителей, переносчиков и возбудителей заболеваний;

- контроль за проведением акклиматизационных работ внутри страны;

- разработка и реализация системы мероприятий по предотвращению неконтролируемого распространения чужеродных видов и генетически измененных организмов в природной среде и ликвидации последствий этих процессов;

- контроль и обеспечение безопасного использования чужеродных видов и генетически измененных организмов в хозяйственном обороте.

Обеспечение экологической безопасности – система технологических, технических и организационных мер, направленных на недопущение причинения вреда окружающей среде при использовании, производстве, хранении, перевозке и утилизации продукции. Экологическая безопасность обеспечивается на глобальном, региональном и локальном уровнях.

Глобальный уровень экологической безопасностью предполагает прогнозирование и отслеживание процессов в состоянии биосферы в целом и составляющих ее сфер. В настоящее время эти процессы выражаются в глобальных изменениях климата, возникновении «парникового эффекта», разрушении озонового экрана, опустынивании планеты и загрязнении Мирового океана. Обеспечение глобальной экологической безопасности является прерогативой межгосударственных отношений на уровне ООН, ЮНЕСКО, ЮНЕП и других международных организаций. Методы реализации на этом уровне включают принятие международных актов по защите окружающей среды в масштабах биосферы, реализацию межгосударственных экологических

программ, создание межправительственных сил по ликвидации экологических катастроф, имеющих природный и антропогенный характер.

Региональный уровень включает крупные географические или экономические зоны, а иногда территории нескольких государств. Контроль и реализация осуществляются на уровне правительства государства и на уровне межгосударственных связей (объединенная Европа, СНГ, союз африканских государств и т.д.).

На этом уровне система экологической безопасности включает: экологизацию экономики; новые экологически безопасные технологии; выдерживание темпов экономического развития, не препятствующих восстановлению качества окружающей среды и способствующих рациональному использованию природных ресурсов.

Локальный уровень включает города, районы, предприятия, а также контроль выбросов, стоков и др. Реализация экологической безопасности осуществляется на уровне администрации отдельных городов, районов, предприятий с привлечением соответствующих служб, ответственных за санитарное состояние и природоохранную деятельность.

Решение конкретных локальных проблем определяет возможность достижения цели обеспечения экологической безопасности регионального и глобального уровней. Эта цель достигается при соблюдении принципа передачи информации о состоянии окружающей среды от локального к региональному и глобальному уровням.

Независимо от уровня объектами в которых реализуется экологическая безопасность обязательно являются окружающая природная среда и техносфера. Поэтому в схеме управления экологической безопасностью любого уровня обязательно присутствует анализ экономики, финансов, ресурсов, правовых вопросов, административных мер, образования и культуры.

2.3. Право граждан на благоприятную окружающую среду

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 года № 7 (редакция от 13.07.2015 года) «Об охране окружающей среды» [59] граждане Российской Федерации имеют право на благоприятную окружающую среду.

Качество окружающей среды - состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью.

Благоприятная окружающая среда - окружающая среда, качество которой обеспечивает комфортные условия проживания населения. Устойчивое функционирование естественных экологических си-

стем, природных и природно-антропогенных объектов.

Загрязнение окружающей среды - поступление в компоненты окружающей среды вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

Система государственных мер по обеспечению прав на благоприятную окружающую среду определяет, что органы государственной власти Российской Федерации и ее субъектов, органы местного самоуправления и должностные лица обязаны оказывать содействие гражданам, общественным объединениям и некоммерческим организациям в реализации их прав в области охраны окружающей среды. При размещении объектов, хозяйственная и иная деятельность которых может причинить вред окружающей среде, решение об их размещении принимается с учетом мнения населения или результатов референдума. В случае, если должностные лица препятствуют гражданам, а также общественным объединениям и некоммерческим организациям в реализации прав, предусмотренных законом, иными нормативными правовыми актами, указанные должностные лица привлекаются к ответственности в установленном порядке.

ГЛАВА 3. НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

3.1. Принципы охраны окружающей среды

Принципы охраны окружающей среды, являются базовой основой построения системы экологической безопасности, обуславливающей недопущение негативного воздействия на здоровье населения и окружающую среду, ее загрязнения.

Негативное воздействие на окружающую среду - воздействие процессов хозяйственной и иной деятельности, воздействие природных процессов, эффектов и явлений или сочетание воздействий, последствия которых приводят или могут привести к ухудшению качества окружающей среды. Негативное воздействие на здоровье населения - воздействие процессов хозяйственной и иной деятельности, воздействие природных процессов, эффектов и явлений или сочетание воздействий, последствия которых приводят или могут привести к ухудшению качества жизни населения. Загрязнение окружающей среды - поступление в компоненты окружающей среды вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду [44].

Основные принципы охраны окружающей среды определяются законом об охране окружающей среды, который дает и понятие объекта их применения. Объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и (или) иной деятельности являются компоненты природной среды, природные объекты и природные комплексы [59].

Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти и субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду и благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;
- охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;
- ответственность органов власти различных уровней за обеспе-

чение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;

- платность природопользования, возмещение вреда окружающей среде и независимость государственного экологического надзора;

- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;

- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

- обязательность проведения в соответствии с законодательством проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды;

- учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности и приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;

- допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;

- обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов;

- обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов власти всех уровней, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц;

- сохранение биологического разнообразия;

- обеспечение сочетания общего и индивидуального подходов к установлению мер государственного регулирования в области охраны окружающей среды, применяемых к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;

- запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружаю-

щей среды;

- соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;

- ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды, организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры;

- участие граждан, общественных объединений и некоммерческих организаций, международное сотрудничество в решении задач охраны окружающей среды;

- обязательность финансирования юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность, которая приводит или может привести к загрязнению окружающей среды, мер по предотвращению и (или) уменьшению негативного воздействия на окружающую среду, устранению последствий этого воздействия.

3.2. Загрязняющие вещества и потенциально опасные объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду

Загрязняющие вещества, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды, определяются:

- с учетом уровня токсичности, канцерогенных и (или) мутагенных свойств химических и иных веществ, в том числе имеющих тенденцию к накоплению в окружающей среде, а также их способности к преобразованию в окружающей среде в соединения, обладающие большей токсичностью;

- с учетом данных государственного экологического мониторинга и социально-гигиенического мониторинга;

- при наличии методик (методов) измерения загрязняющих веществ [59].

Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды, утвержден [60].

Загрязняющие вещества подразделяются по видам и природным средам (атмосферный воздух, водная среда, почва).

Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, в зависимости от уровня такого воздействия подразделяются на четыре категории:

- объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий, - объекты I категории;

- объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты II категории;

- объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты III категории;

- объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты IV категории.

При установлении критериев, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к соответствующей категории, учитываются:

- уровни воздействия на окружающую среду видов хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасль, часть отрасли, производство);

- уровень токсичности, канцерогенные и мутагенные свойства загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах, сбросах загрязняющих веществ, а также классы опасности отходов производства и потребления;

- классификация промышленных объектов и производств;

- особенности осуществления деятельности в области использования атомной энергии.

Присвоение объекту, оказывающему негативное воздействие на окружающую среду, соответствующей категории осуществляется при его постановке на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Категория объекта может быть изменена при актуализации учетных сведений об объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду [59].

Постановление правительства Российской Федерации от 28 сентября 2015 года № 1029 [39] устанавливает критерии, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III, IV категорий по состоянию на 9 апреля 2015 года.

К объектам I категории относятся объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, соответствующие следующим критериям, при условии наличия в сбросах и выбросах вредных (загрязняющих) веществ в окружающую среду данных объектов веществ 1 и (или) 2 класса опасности.

Объекты, на которых:

- осуществляется производство кокса и переработка природного газа;

- производятся нефтепродукты, электрическая и/или тепловая энергия через сжигание топлива;

- выполняются работы по обогащению руд цветных металлов и железных руд;
- осуществляется металлургическое производство;
- осуществляется производство неметаллических минеральных продуктов;
- используется оборудование для производства основных органических химических, неорганических веществ, продукции тонкого органического синтеза, специальных неорганических химикатов;
- выполняются работы по обезвреживанию и (или) обезвреживанию отходов производства и потребления I – V классов опасности, биологических и медицинских отходов очистки сточных вод централизованных систем водоотведения (канализации);
- выполняются работы по производству целлюлозы, древесной массы, бумаги;
- выполняются работы по промывке, отбеливанию, мерсеризации, окрашиванию текстильных волокон и (или) отбеливанию, окрашиванию текстильной продукции, по дублению, крашению, выделке шкур и кож;
- производятся пищевые продукты, молоко и молочная продукция, мясо и мясопродукты;
- производятся пищевые продукты животного и растительного происхождения;
- растительных и животных масел и жиров;
- используется оборудование по разведению сельскохозяйственной птицы, откорма свиней, свиноматок;
- выполняются работы по убою животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях;
- выполняются работы по добыче руды, нефти и природного газа, по добыче и обогащению угля, антрацита, бурого угля (лигнита);
- выполняются работы по поверхностной обработке металлов и пластических материалов, в которых используются электролитические или химические процессы, органические растворители.

Объекты (предприятия, научно-исследовательские институты, опытно-конструкторские бюро), на которых оборудование используется исключительно для исследований, разработок и испытаний новой продукции и процессов, не относятся к объектам I категории.

К объектам II категории относятся объекты, хозяйственной и иной деятельности, отнесенные к областям применения наилучших доступных технологий, за исключением объектов, отнесенных к объектам I категории.

К объектам II категории относятся объекты:

- связанные с эксплуатацией ядерных установок, радиационных источников, пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, радиоактивных отходов;

- магистральные трубопроводы, аэродромы, морские и внутренние водные порты, инфраструктура железнодорожного транспорта;

- на которых осуществляется хранение пестицидов и агрохимикатов, выполняются работы по их утилизации;

- на которых осуществляется хранение нефти, продуктов переработки нефти, отходов I - V классов опасности, производство силикатного кирпича;

- на которых используется оборудование по разведению крупного рогатого скота;

- на которых используется оборудование для расплава минеральных веществ, включая производство минеральных волокон.

К объектам III категории относятся объекты, которые не относятся к объектам I, II и IV категорий.

К объектам IV категории относятся объекты, которые одновременно соответствуют следующим критериям:

- а) масса вредных (загрязняющих) веществ в выбросах в атмосферный воздух от стационарных источников объекта не превышает 10 тонн в год при отсутствии в составе выбросов веществ I и (или) 2 классов опасности, радиоактивных веществ;

- б) обеспечивается отсутствие сбросов веществ и микроорганизмов в окружающую среду;

- в) сточные воды образуются исключительно в результате использования вод в бытовых нуждах в многоквартирных домах, жилых домах или общественных зданиях (сооружениях) и отводятся в централизованные системы водоотведения либо передаются специализированным организациям, обеспечивающим их очистку или передачу для очистки.

При определении принадлежности к объектам соответствующей категории необходимо учитывать производственную мощность предприятий [39].

Нормативными документами определяются объекты, которые относятся к категории опасных производственных объектов [68].

К ним относятся объекты, на которых:

- 1) получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются в определенных количествах опасные вещества следующих видов:

- воспламеняющиеся вещества - газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися и тем-

пература кипения которых при нормальном давлении составляет 20 градусов Цельсия или ниже;

- окисляющие вещества - вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции;

- горючие вещества - жидкости, газы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;

- взрывчатые вещества - вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов;

- токсичные вещества - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

- средняя смертельная доза при введении в желудок от 15 миллиграммов на килограмм до 200 миллиграммов на килограмм включительно;

- средняя смертельная доза при нанесении на кожу от 50 миллиграммов на килограмм до 400 миллиграммов на килограмм включительно;

- средняя смертельная концентрация в воздухе от 0,5 миллиграмма на литр до 2 миллиграммов на литр включительно;

- высокотоксичные вещества - вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

- средняя смертельная доза при введении в желудок не более 15 миллиграммов на килограмм;

- средняя смертельная доза при нанесении на кожу не более 50 миллиграммов на килограмм;

- средняя смертельная концентрация в воздухе не более 0,5 миллиграмма на литр;

- вещества, представляющие опасность для окружающей среды,

- вещества, характеризующиеся в водной среде следующими показателями острой токсичности:

- средняя смертельная доза при ингаляционном воздействии на рыбу в течение 96 часов не более 10 миллиграммов на литр;

- средняя концентрация яда, вызывающая определенный эффект при воздействии на дафнии в течение 48 часов, не более 10 миллиграммов на литр;

- средняя ингибирующая концентрация при воздействии на водоросли в течение 72 часов не более 10 миллиграммов на литр;

2) используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 мегапаскаля:

- пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии);
- воды при температуре нагрева более 115 градусов Цельсия;
- иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 мегапаскаля;

3) используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы (за исключением лифтов, подъемных платформ для инвалидов), эскалаторы в метрополитенах, канатные дороги, фуникулеры;

4) получают, транспортируются, используются расплавы черных и цветных металлов, сплавы на основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на максимальное количество расплава 500 килограммов и более;

5) ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых;

6) осуществляется хранение или переработка растительного сырья, в процессе которых образуются взрывоопасные пылевоздушные смеси, способные самовозгораться, возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления, а также осуществляется хранение зерна, продуктов его переработки и комбикормового сырья, склонных к самосогреванию и самовозгоранию.

К опасным производственным объектам не относятся объекты электросетевого хозяйства.

Количество опасных веществ, при отнесении предприятий к категории опасных производственных объектов, определяется нормативными документами [68].

Критически важными объектами являются объекты, нарушение (или прекращение) функционирования которых приводит к потере управления, разрушению инфраструктуры, необратимому негативному изменению (или разрушению) экономики страны, субъекта или административно-территориальной единицы, или существенному ухудшению безопасности жизнедеятельности населения, проживающего на этих территориях, на длительный период времени.

Критически важных объектов по значимости подразделяется на объекты федерального, субъектового, территориального и муниципального уровней.

Федеральный уровень:

- объекты, в которых размещены аппараты высших органов го-

сударственной власти и управления;

- объекты, которые могут использоваться террористами или террористическими организациями в целях нарушения государственной безопасности, дестабилизации государственного строя либо оказания воздействия на принятие решений высшими органами государственной власти для побуждения их к совершению действий в интересах террористов;

- объекты, уничтожение или прекращение действия которых представляет угрозу для национальной (информационной, экономической, военной, внешнеполитической, экологической) безопасности Российской Федерации.

Субъектовый уровень:

- объекты, в которых размещены аппараты органов государственной власти и управления, субъектов Российской Федерации;

- объекты, уничтожение или прекращение действия которых представляют угрозу информационной, экономической или экологической безопасности субъекта Российской Федерации.

Территориальный и муниципальный уровень:

- объекты, уничтожение или прекращение действия которых приводит к существенному ухудшению безопасности жизнедеятельности населения, проживающего на этих территориях.

Критически важных объектов видам угроз подразделяются на:

- ядерноопасные (АЭС, предприятия ядерно-оружейного комплекса); радиационно опасные (места хранения жидких радиоактивных отходов, отработанного ядерного топлива и др.);

- химически опасные (предприятия нефтехимического по видам угроз, металлургического, машиностроительного, радио-, электротехнического и оборонного производства, пищевой промышленности);

- биологически опасные (крупные предприятия по производству, переработке и хранению сельхозпродукции, фармацевтические комплексы и др.);

- техногенно опасные (крупные железнодорожные узлы, морские порты, аэропорты в крупных городах, метрополитены, мосты и тоннели длиной более 500 м, объекты топливно-энергетического комплекса (ТЭК), тепловые электростанции, электроподстанции и магистральные линии электропередачи);

- пожаро-, взрывоопасные (магистральные газо-, нефте- и продуктопроводы, газокompрессорные и нефтеперекачивающие станции, а также хранилища сжиженных газов и нефти, крупные предприятия по производству и переработке жидкофазных или твердых взрывоопасных материалов, система ФГУП «Союзвзрывпром»);

- гидродинамически опасные (крупные гидротехнические сооружения промышленного и водохозяйственного назначения);

- объекты информационной и телекоммуникационной инфраструктуры (информационно и телекоммуникационно опасные; стационарные и мобильные пункты управления, узлы телефонной, телевизионной, радиосвязи и оповещения, архивы, концертные залы, места проведения массовых мероприятий и др.).

Критически важных объектов по уровням угроз подразделяются на 5 классов:

1 класс - критически важные объекты, аварии на которых или прекращение функционирования которых могут являться источниками возникновения федеральных и/или трансграничных ЧС;

2 класс - критически важные объекты, аварии на которых или прекращение функционирования которых могут являться источниками возникновения региональных ЧС;

3 класс - критически важные объекты, аварии на которых или прекращение функционирования которых могут являться источниками возникновения территориальных ЧС;

4 класс - критически важные объекты, аварии на которых или прекращение функционирования которых могут являться источниками возникновения местных ЧС;

5 класс - критически важные объекты, аварии на которых или прекращение функционирования могут являться источниками возникновения локальных ЧС.

3.3. Нормирование в области охраны окружающей среды и экологической безопасности

В настоящее время основы нормирования в области защиты окружающей среды и обеспечения экологической безопасности определяются нормативными документами по охране окружающей среды [59].

Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. Оно заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на нее при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также установке иных нормативов и нормативных документов. Нормативы в области охраны окружающей среды - 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 и нормативные документы должны разрабатываться, утверждаться и вводятся в действие на основе современных достижений науки и техники с учетом международных правил и стандартов в области охраны окружающей среды.

Разработка нормативов должна включать в себя ряд этапов:

- проведение научно-исследовательских работ по обоснованию нормативов в области охраны окружающей среды;
- проведение экспертизы, утверждение и опубликование нормативов в области охраны окружающей среды в установленном порядке;
- установление оснований разработки или пересмотра нормативов в области охраны окружающей среды;
- осуществление контроля за применением и соблюдением нормативов в области охраны окружающей среды;
- формирование и ведение единой информационной базы данных нормативов в области охраны окружающей среды;
- оценку и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий применения нормативов в области охраны окружающей среды.

3.4. Нормативы качества окружающей среды и допустимого воздействия на нее

Нормативы качества окружающей среды устанавливаются для оценки состояния окружающей среды в целях сохранения естественных экологических систем, генетического фонда растений, животных и других организмов. 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 [59].

К нормативам качества окружающей среды относятся:

- нормативы, установленные в соответствии с химическими показателями состояния окружающей среды, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, включая радиоактивные вещества;
- нормативы, установленные в соответствии с физическими показателями состояния окружающей среды, в том числе с показателями уровней радиоактивности и тепла;
- нормативы, установленные в соответствии с биологическими показателями состояния окружающей среды, в том числе видов и

групп растений, животных и других организмов, используемых как индикаторы качества окружающей среды, а также нормативы предельно допустимых концентраций микроорганизмов;

- иные нормативы качества окружающей среды.

При установлении нормативов качества окружающей среды учитываются природные особенности территорий и акваторий, назначение природных объектов и природно-антропогенных объектов, особо охраняемых территорий, в том числе особо охраняемых природных территорий, а также природных ландшафтов, имеющих особое природоохранное значение.

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности для юридических и физических лиц - природопользователей устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду. 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[59].

К нормативы допустимого воздействия на окружающую среду относятся следующие нормативы:

- нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов;

- нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение;

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

- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;

- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду;

- нормативы иного допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, устанавливаемые законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации в целях охраны окружающей среды.

Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду должны обеспечивать соблюдение нормативов ее качества с учетом природных особенностей территорий и акваторий. За превышение установленных нормативов допустимого воздействия на окружающую среду субъекты хозяйственной и иной деятельности в зависимости от причиненного вреда несут ответственность в соответствии с законодательством.

Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов устанавливаются для стационарных, передвижных и иных источников воздействия на окружающую среду субъектами хозяйственной и иной деятельности исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативов качества окружающей среды, а также технологических нормативов. Технологические нормативы устанавливаются на основе использования наилучших существующих технологий с учетом экономических и социальных факторов.

При невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов могут устанавливаться лимиты на выбросы и сбросы на основе разрешений, действующих только в период проведения мероприятий по охране окружающей среды, внедрения наилучших существующих технологий и (или) реализации других природоохранных проектов с учетом поэтапного достижения установленных нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов. Установление лимитов на выбросы и сбросы допускается только при наличии планов снижения выбросов и сбросов, согласованных с органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды. Лимиты на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов - 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.

Выбросы и сбросы химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающую среду в пределах установленных нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, лимитов на выбросы и сбросы допускаются на основании разрешений, выданных органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды. За выдачу разрешений на выбросы и сбросы веществ и микроорганизмов в окружающую среду уплачивается государственная пошлина в размерах и порядке, которые установлены законодательством Российской Федерации о налогах и сборах.

Нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение устанавливаются в целях предотвращения их негативного воздействия на окружающую среду в соответствии с законодательством. За выдачу документа об утверждении нормативов образования отходов производства и потребления и лимитов на их размещение уплачивается государственная пошлина в размерах и по-

рядке, которые установлены законодательством Российской Федерации о налогах и сборах.

Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды - нормативы, установленные в соответствии с ограничениями объема их изъятия в целях сохранения природных и природно-антропогенных объектов, обеспечения устойчивого функционирования естественных экологических систем и предотвращения их деградации. Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды и порядок их установления определяются законодательством о недрах, земельным, водным, лесным законодательством, законодательством о животном мире и иным законодательством в области охраны окружающей среды, природопользования и в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды, охраны и воспроизводства отдельных видов природных ресурсов, другими нормативными документами.

Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду устанавливаются для каждого источника такого воздействия исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативов качества окружающей среды и с учетом влияния других источников физических воздействий. Нормативы допустимых физических воздействий - нормативы, которые установлены в соответствии с уровнями допустимого воздействия физических факторов на окружающую среду и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды.

Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду устанавливаются для юридических лиц или индивидуальных предпринимателей в целях оценки и регулирования воздействия всех стационарных, передвижных и иных источников воздействия на окружающую среду, расположенных в пределах конкретных территорий и (или) акваторий. 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. Эти нормативы устанавливаются по каждому виду воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и совокупному воздействию всех источников, находящихся на этих территориях и (или) акваториях. При установлении нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду учитываются природные особенности конкретных территорий.

В целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, оценки качества окружающей среды могут устанавливаться иные нормативы в области охраны окружающей среды.

При нормировании допустимого воздействия на окружающую среду, наряду указанными, используются нормативы допустимых выбросов, сбросов и временно разрешенные выбросы и сбросы.

Нормативы допустимых выбросов - нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые определяются как объем или масса химических веществ либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ, как показатели активности радиоактивных веществ, допустимые для выброса в атмосферный воздух стационарными источниками.

Нормативы допустимых сбросов - нормативы сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод в водные объекты, которые определяются как объем или масса химических веществ либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ, как показатели активности радиоактивных веществ, допустимые для сброса в водные объекты стационарными источниками.

Нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов (далее 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.

Временно разрешенные выбросы - объем или масса химических веществ либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ, разрешенные для выброса в атмосферный воздух и устанавливаемые для действующих стационарных источников в целях достижения нормативов допустимых выбросов на период выполнения плана мероприятий по охране окружающей среды или достижения технологических нормативов на период реализации программы повышения экологической эффективности (редакция с 1 января 2019 года).

Временно разрешенные сбросы - объем или масса химических веществ либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ в сточных водах, разрешенные для сброса в водные объекты на период выполнения плана мероприятий по охране окружающей среды или достижения технологических нормативов на период реализации программы повышения экологической эффективности.

ГЛАВА 4. НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ

4.1. Понятие экологического районирования территорий и эколого-лесоресурсное районирование лесов

Растительные экосистемы, как составляющая окружающей природной среды является одной из наиболее сложных наземных ее элементов. Они обладают изменчивостью, обусловленной природными условиями, не стационарностью состояния и большим временем жизни древесных растений, влиянием на них факторов окружающей среды. Различия в радиационном балансе, количестве осадков, температуре воздуха, почвенных условиях и других экологических характеристиках являются основой биоразнообразия и структуры растительных экосистем. В современных условиях растительные экосистемы испытывают то или иное негативное воздействие. В зависимости от природных условий, структурных составляющих они реагируют на отрицательное влияние, что проявляется в различной степени модификации состояния, качественных и количественных характеристик.

Растительные экосистемы рассматривается как экологическая система или природный ресурс. В связи с этим экономическая составляющая становится важным аспектом в их использовании. Поэтому в основе хозяйства должны лежать методы районирования растительных экосистем, обуславливающие оптимальное сочетание природной основы и получаемых ресурсов.

Наиболее широко применяются различные виды районирования лесных экосистем, осуществляемые для различных целей. Существует целевое районирование лесов, к которому относится лесопожарное, агролесомелиоративное, гидроресомелиоративное, лесокультурное, лесотаксационное, лесосеменное [70,75]. Более общим является лесорастительное, лесоэкономическое и лесохозяйственное районирование. Существующие методы районирования лесов могут использоваться и для районирования растительных экосистем в целом.

Районирование растительных экосистем - это их территориальное деление на части, отличающиеся по природным условиям, обуславливающим распространение растений, экологические условия их произрастания, биоразнообразию и производительность, восстановительные работы. При этом виде районирования в зависимости от природно-климатических условий определяются зоны, в которых расположены растительные экосистемы с относительно однородными экологическими условиями роста. Этот вид районирования показывает географическое разнообразие растительных экосистем, то есть расти-

тельности и условий ее существования, как природной основы для специализации ведения хозяйства.

Под экономическим районированием понимается деление растительных экосистем на части, соответствующие районам с определенными экономическими условиями, существенно влияющими на использование и ведение хозяйства.

Обобщающим является хозяйственное районирование, определяющее территориальное деление растительных экосистем по классификационным единицам различного уровня, объединяющим экосистемы с относительно однородными экономическими и природными условиями, определяющими соответствующее ведение хозяйства и использование.

В пределах таких больших территорий выделяют более мелкие единицы – хозяйственные районы, включающих в себя по несколько областей и (или) их частей.

В лимитрофных экосистемах (переходных) растительных экосистемах идет смешение их природных условий, и они обладают граничным эффектом взаимовлияния. Основой выделения зон, характеризуются различными количественными и качественными показателями, в переходных экосистемах является ее насыщенность структурными составляющими тех экосистем, между которыми она находится.

Применяемые методы районирования растительных экосистем не позволяют в полной мере организовать хозяйство, отвечающее современным требованиям и с учетом экологических особенностей и ресурсного потенциала исследуемых растительных экосистем. Для них характерно интенсивное воздействие негативных факторов, ведение хозяйства различными способами, приводящее к модификации состояния, структуры и биоразнообразия растительных экосистем.

Разные экологические условия в пределах растительных экосистем, влияние негативных факторов в них, определяют особенности роста, товарную структуру древостоев, пожарную опасность, пользование лесом и его восстановление. Поэтому для растительных экосистем необходимо выполнение их эколого-ресурсного районирования с учетом их природных условий. Целевое, эколого-ресурсное районирование растительных экосистем — это стратификация территории на относительно однородные пространственно - ограниченные экосистемы, с природными условиями, оптимальными для выращивания целевых природных ресурсов. Растительные ресурсы - запасы древесных и не древесных продуктов и других полезностей растительных экосистем, которые можно получить на занятых ими землях.

4.2. Эколого-экономическое районирование территории России

В зависимости от состояния и степени изменения природной среды выделяют семь ступеней (рангов) экологической напряженности [52].

В районах первого, второго и третьего рангов преобладают площади, на которых экологические проблемы в традиционном их понимании не имеют места.

В районах четвертого и пятого рангов преобладают площади с умеренно острыми экологическими ситуациями, хотя для районов пятого ранга уже существенно возрастает доля территорий с острыми экологическими ситуациями.

Для районов, относящихся к шестому рангу, характерно почти равное соотношение территорий с острыми и умеренно острыми экологическими ситуациями. В районах седьмого ранга абсолютно преобладают площади с острыми и очень острыми ситуациями.

С учетом указанного ранжирования на территории России выделяются 56 районов, характеризующихся различным уровнем экологической напряженности.

Районы с очень низкой экологической напряженностью (1 ранг): Лено-Оленекский, Хатанго-Анабарский, Горно-алтайский, Горно-Саянский, Северо-Таймырский.

Районы с низкой экологической напряженностью (2 ранг): Новоземельский, Восточно-Кольский, Среднесибирский, Витимский, Верхнеколымский, Охотский, Курило-Камчатский.

Районы с относительно низкой экологической напряженностью (3 ранг): Полярно-Уральский, Североуральский, Сихоте-Алинский, Чукотский.

Районы со средней экологической напряженностью (4 ранг): Тувинский, Северобайкальский, Южноякутский, Приамурский, Сахалинский.

Районы с относительно высокой экологической напряженностью (5 ранг): Карельский, Вятский, Забайкальский, Калининградский.

Районы с высокой экологической напряженностью (6 ранг): Северокавказский, Прикаспийский, Прибайкальский, Хабаровско-Комсомольский.

Районы с очень высокой экологической напряженностью (7 ранг): Среднерусский, Поволжский, Нижнедонской, Западно-Уральский, Среднеуральский, Южноуральский, Предсаянский, Норильский.

4.3. Районирование растительных экосистем по степени модификации состояния

Растительные экосистемы могут находиться в двух основных состояниях — устойчивом и неустойчивом, в которых можно выделить различные уровни их модификации. В устойчивом состоянии выделяют до 5 уровней — от невозмущенного состояния до такого уровня, когда наступает отказ регуляторных механизмов. Модифицированные уровни неустойчивого состояния растительных экосистем характеризуют различные этапы их деградации и уровни воздействия негативных факторов [23].

Состояние является одним из основных критериев модификации, оцениваемых для растительных экосистем. Определение этого показателя для решения прикладных задач осуществляется различными методами, при которых в большинстве случаев получают не сопоставимые данные или происходит дублирование информации.

В обобщенном виде можно выделить следующие задачи, решаемые при исследовании растительных экосистем:

- выявление и оценка критериев, характеризующих состояние модифицированной растительной экосистемы;
- установление причинно—следственных связей функционирования модифицированной растительной экосистемы;
- установление уровней воздействия не приводящих к нарушению биологического равновесия, то есть модификации растительной экосистемы.

Устойчивость растительной экосистемы — это ее способность поддерживать заданный уровень выходных показателей или показателя в течение заданного интервала времени, в условиях различных видов воздействия, что ставит необходимость установления такого критерия [23].

Б. И. Ковалев [23,32] для оценки уровня модификации лесных экосистем выделяет пять степеней изменения их состояния: 1-я степень — деградации и эмерджентности не отмечено; 2-я степень — слабая деградация и эмерджентность; 3-я степень — средняя деградация и эмерджентность; 4-я степень — сильная деградация и эмерджентность; 5-я степень — полная деградация и эмерджентность лесных экосистем. Указанные для лесных экосистем степени изменения состояния могут быть применены и для растительных экосистем.

Первые две степени модификации состояния, под влиянием отрицательных факторов, характеризуются устойчивым положением растительных экосистем, при котором их регуляторные механизмы

способны восстановить первичное состояние. Третья степень занимает промежуточное положение. Две последние характеризуют неустойчивое состояние, когда в результате негативного влияния утрачивается способность регуляторных механизмов восстановить равновесие в растительных экосистемах. Основным показателем, характеризующим модификацию экосистемы, является соотношение целевых для данной территории растений различных категорий состояния и прежде всего доля здоровых растений.

Первая степень модификации характеризуется тем, что признаков деградации и эмерджентности растительных экосистем не отмечено. Нагрузка негативных факторов отсутствует, доза их воздействия фоновая. Значение показателей, характеризующих состояние растительной экосистемы близки к средним. Изменение количественных и качественных показателей вызваны естественными процессами роста. Усыхание отсутствует или незначительное, здоровые растения составляют 90% и более. Наличие такого количества здоровых растений позволяет в полной мере выполнять свое функциональное назначение. Отпад не превышает естественный и идет за счет растений худшего роста. В этих экосистемах идет процесс естественной дифференциации растений по их росту. Вредные организмы повреждают растения естественного отпада, после потери ими устойчивости. Общий цветовой фон, экосистемы соответствует периоду вегетации или стадии роста растений, прирост нормальный для данного возраста или стадии роста, условий произрастания и времени наблюдения, признаков отрицательного воздействия факторов, определяющих состояние, не отмечается. Свойства экосистемы характерны для здоровых растительных экосистем. Не характерные для растительной экосистемы свойства отсутствуют. Проведения мероприятий не требуется.

На втором уровне деградации и эмерджентности растительной экосистемы отмечается слабая модификация состояния. Уровень негативной нагрузки на растительные экосистемы допустимый, в пределах нормы, при низкой дозе воздействия. Отмечается некоторая динамика показателей, характеризующих состояние экосистемы в пределах их диапазона. Изменяется прирост и запас у отдельных растений, изменения в целом незначительны. Степень усыхания невелика, идет снижение доли здоровых растений до 75—90%, при этом возрастает, прежде всего, доля ослабленных растений. Частично снижается выполнение растительной экосистемой своего функционального назначения. Отпад превышает таковой для нормальных экосистем не более чем в 1,5 раза. Вредные организмы повреждают естественный отпад и утратившие устойчивость целевые растения. Прирост уже снижен почти у четверти

растений. Отклонения в свойствах экосистемы характерные для здоровых растительных экосистем находятся в допустимых пределах. Появляются свойства не характерные для здоровых экосистем. Требуется, прежде всего, проведение мероприятий по прекращению воздействия факторов, определяющих состояние, возможна частичная уборка растений, для предотвращения потери ими товарных качеств.

Третья степень модификации состояния характеризуется средним уровнем деградации и эмерджентности растительных экосистем. Отрицательное влияние находится на предельно допустимом уровне, но отмечается превышение пределов толерантности. Доза их воздействия средняя, частично сильная. Значения второстепенных показателей растительной экосистемы существенно превышают их диапазон, основные показатели при этом близки к верхнему пределу или превышают его, изменения еще обратимы. Прирост растений изменяется существенно, незначительно изменяются пространственная структура. Степень усыхания значительная, диапазон по доле здоровых растений составляет 50—75%. Усыхание растений снижает относительную полноту и степень выполнения экосистемой своего функционального назначения. Отпад в 1,5—2,0 раза превышает таковой для нормальных экосистем, идет за счет целевых растений. Поврежденность вредными организмами может быть любой, заселяются целевые растения независимо от состояния, утратившие устойчивость. Начинается отмирание ассимиляционного аппарата. Падает текущий прирост у трети растений. Отклонения в свойствах, характерных для здоровых экосистем, находятся в недопустимых пределах. Свойства не характерны для здоровых лесов. Изменения в большей степени обратимы. Необходимо проведение мероприятий по прекращению отрицательного воздействия факторов, определяющих состояние, возможны частичная уборка растений, для предотвращения потери ими товарных качеств, восстановительные работы.

Сильная деградация или эмерджентность растительных экосистем характеризуется значительным ухудшением состояния. Уровни нагрузки отрицательных факторов на растительные экосистемы недопустимы и частично катастрофические, доза их воздействия сильная и частично сублетальная. Значения всех показателей существенно превышают их диапазон, изменения лишь частично обратимы. Качественные и количественные показатели и пространственная структура экосистемы существенно изменяются. Здоровые растения составляют 20—50%, резко снижается относительная полнота, экосистема лишь частично выполняет свое целевое назначение. Отпад более чем в 2 раза превышает таковой для нормальной экосистемы. Вредные организмы

повреждают экосистемы, потерявшие устойчивость, заселенность может быть любой. Прирост уменьшен у половины растений. Отклонения в свойствах характерных для здоровых экосистем значительно превышают допустимые пределы. Свойства характерные для здоровых экосистем незначительны. Изменения частично обратимы. Требуется проведение мероприятий по предотвращению воздействия факторов, определяющих состояние, выборочных и частично сплошных видов уборки растений, для предотвращения потери ими товарных качеств, восстановительные работы.

Пятая степень модификации состояния характеризуется полной деградацией и эмерджентностью растительных экосистем. Нагрузка на эти экосистемы катастрофическая, доза воздействия сублетальная и летальная. Изменения растительных экосистем необратимы, значения всех показателей существенно превышают диапазон их толерантности. Таксационные показатели пространственная структура экосистемы не определяется. Степень усыхания растений значительная, доля здоровых растений незначительна и не превышает 20%. Растения практически полностью погибли и экосистемы не способны выполнять свое целевое назначение. Основу составляет отпад, образовавшийся за период гибели растений, который более чем в 2 раза превышает таковой для нормальных экосистем. Поврежденность вредными организмами может быть любой. Прирост уменьшен у более чем 75% растений. Свойства характерные для здоровых растительных экосистем практически отсутствуют. Изменения не обратимы. Необходимо проведение мероприятий по прекращению отрицательного воздействия факторов, определяющих состояние, сплошной различного вида уборки растений, для предотвращения потери ими товарных качеств, полный комплекс восстановительных работ.

При оценке степени изменения состояния старый сухостой (растения, усохшие в прошлые годы) учитывается, если он образовался в результате и период времени, когда идет процесс ослабления экосистем под влиянием анализируемых модифицирующих факторов.

В качестве устойчивой экосистемы, используемой как эталон, в сравнении с которым изменения рассматриваются как отклонения от нормы, необходимо использовать коренные ненарушенные растительные экосистемы исследуемого региона. Для каждого конкретного объекта критерии, характеризующие устойчивые экосистемы (без признаков ослабления) могут уточняться, что обуславливается условиями их произрастания, возрастом, количественными и качественными показателями и другими экологическими условиями в период их роста.

Нарушение биологической устойчивости растительных экоси-

стем закономерно вызывает снижение возможности выполнения ими своего функционального назначения. Максимально оно выполняется при условии, что растительная экосистема находится в состоянии устойчивого равновесия. Изменение этого условия, под влиянием модифицирующих факторов, приведет к снижению возможности выполнения экосистемой своего назначения или ее полной деградации.

Для восстановления растительной экосистемы, сохранения или восстановления ее биологического равновесия, а значит для создания возможности максимального выполнения своего функционального назначения необходимо проведение комплекса мероприятий, который должен оказывать воздействие, как на растительные экосистемы, так и воздействующие на их негативные факторы. Система мероприятий направлена на сохранение, восстановление растительных экосистем и выполняемых ими функций, стабилизации и реабилитации экологической обстановки, сохранения биологического разнообразия и рационального лесопользования.

4.4. Пирологическое районирование растительных экосистем на эколого-экономической основе

Важным аспектом районирования растительных экосистем является их специализация. В зависимости от природно-климатических условий определяются растительные зоны, в которых расположены растительные экосистемы с относительно однородными условиями произрастания. На основе растительного районирования осуществляется установление районов с относительно сходными условиями использования, охраны, защиты, воспроизводства растительных экосистем. Поэтому районирование пирологических аспектов растительных экосистем должно базироваться на основании зон с близкими условиями произрастания.

Пирология растительных экосистем, включают в себя изучение природных пожаров, их влияние на растения, наносимый ущерб, разработку мер по их предупреждению и борьбе с ними, использования положительной роли огня. Возникновение, вид и интенсивность природных пожаров определяется, прежде всего, экологическими условиями. Экономическими аспектами в пирологии растительных экосистем является реализация мер по предупреждению и борьбе с природными пожарами, ущерб, причиняемый ими и ликвидация их последствий [24,32].

Таблица 1 - Уровень негативного воздействия при различной степени модификации состояния растительных экосистем

Показатели	Степень модификации состояния, уровень деградации и эмерджентности				
	I - отсутствует	II - слабая	III - средняя	IV - сильная	V - полная
Уровень нагрузки негативных факторов	Отсутствует	Допустимая, в пределах нормы	Пределно допустимая, частично превышает норму	Недопустимая, частично катастрофическая	Катастрофическая
Доза воздействия негативных факторов	Фоновая	Низкая	Средняя, частично сильная	Сильная, частично сублетальная	Сублетальная, летальная

Таблица 3 - Качественные и количественные характеристики оценки степени модификации состояния растительных экосистем

Показатели	Степень модификации состояния растительности, уровень деградации и эмерджентности				
	I - отсутствует	II - слабая	III - средняя	IV - сильная	V - полная
Коэффициент изменения состояния	1,00-0,75	0,75-0,55	0,55-0,35	0,35-0,15	0,15-0,00
Степень усыхания	Отсутствует или незначительно. Здоровых растений 90% и более по запасу	Незначительное. Здоровых растений 75-90% по запасу	Здоровых растений 50-75% по запасу	Значительное. Здоровых растений 20-50% по запасу	Здоровых растений менее 20% по запасу
Количественные и качественные показатели, пространственная структура	Изменения вызываются естественными процессами роста	Изменения прироста отдельных растений и незначительные изменения для экосистемы	Существенные изменения прироста и запаса, незначительные изменения пространственной структуры экосистемы	Существенные изменения количественных и качественных показателей и пространственной структуры экосистемы	Количественные и качественные показатели и пространственная структура экосистемы не определяются
Характеристика отпада	Не превышает таковой для нормальных экосистем	Превышает не более чем в 1,5 раза таковой для нормальных экосистем	Превышает в 1,5-2 раза таковой для нормальных экосистем	Превышает в 2 раза и более таковой для нормальных экосистем	
	Идет за счет растений худшего роста	Идет за счет целых растений	Идет за счет целых растений		
Повреждаемость вредными организмами	Отсутствуют или повреждаются растения естественного отпада				
	Может быть любой, повреждаются растения любого роста и категории состояния				
Прочие признаки прироста, условий произрастания и времени и условий наблюдения	Нормальный	Снижен менее чем у 25% растений	Снижен у 25 – 50 % растений	Снижен у 50% -75% растений	Снижен более чем у 75% растений

В системе охраны растительных экосистем от природных пожаров наиболее важным аспектом является их предупреждение, которое базируется на постоянной оценке пожарной опасности растительных горючих материалов. Растительные экосистемы, по пожарной опасности горючих материалов, подразделяются на две группы [36].

Первую группу составляют растительные экосистемы, в которых постоянно имеются горючие материалы, пригодность которых к возгоранию не связана с периодом вегетации растений и их пожарная опасность определяется, в основном, климатическими условиями, сложившимися на данной территории. К таким растительным экосистемам, прежде всего, относятся лесные и тундровые экосистемы, а также лимитрофные территории, расположенные между ними.

К горючим материалам лесных экосистем относятся растительные (древесные и травянистые) материалы, существенное влияние на пожарную опасность которых оказывает их вид и структура. Вид горючих материалов определяется породным составом растительной экосистемы, а структура - формой, размерами и расположением горючих частиц относительно друг друга или по отношению к поверхности почвы. По плотности сложения и снижению их горимости горючие материалы подразделяются на открытые и продуваемые, различной рыхлости и плотности.

В первой группе растительных экосистем метеорологические факторы оказывают прямое и косвенное влияние на пожарную опасность горючих материалов. Возможность возгорания при этом, определяется влиянием на них атмосферных осадков, влажности и температуры воздуха, ветра, и она связана с текущими метеорологическими условиями и с условиями погоды за предшествующий период. Осадки в виде дождя устраняют пожарную опасность, горючие материалы становятся достаточно влажными. Влажность определяется интенсивностью выпавших осадков, продолжительностью дождя или дождливого периода. Количество влаги, содержащееся в воздухе, также отражается на влагосодержании горючих материалов. Под влиянием ветра они высыхают, увеличивается скорость распространения горения. При высоких температурах воздуха горючий материал быстро теряет влагу и характеризуется высокой горимостью.

Растительные горючие материалы в экосистемах первой группы, при оценке их способности к возгоранию разделяются на легковоспламеняющиеся и быстрогорящие, которые способствуют распространению пожара по площади. Они наиболее часто загораются и становятся началом развития пожара. К этой группе относятся, прежде всего, лишайники, мхи с включенным в них опадом, а также травы,

кустарнички, мелкий подрост. При верховых пожарах к этой группе относится хвоя и листва растущих деревьев с мелкими веточками. Материалы, которые медленно воспламеняются и долго горят, обеспечивают стабильность горения и определяют временной фактор пожара. Поддерживают горение мертвые растительные остатки, подрост, подлесок. Материалы с высокой влажностью редко загораются даже при действующих пожарах и сдерживают их распространение. Сюда входят наиболее огнестойкие горючие материалы, имеющие постоянную высокую влажность [24,32].

Вторую группу составляют растительные экосистемы, в которых пожарная опасность горючих материалов, прежде всего, зависит от фенологической фазы развития растения и лишь частично определяется погодными условиями. Прежде всего, это степные экосистемы, лимитрофные территории между ними и лесными экосистемами. В эту группу входят земли, на которых произрастают сельскохозяйственные культуры.

В процессе роста травянистые растения проходят фенологические фазы, включающих всходы, весеннее отрастание, кушение, образование укороченных побегов и розеток, ветвление, выход в трубку, колошение, бутонизация, цветение, плодоношение и отмирание побегов. Наиболее пожароопасными они являются при прохождении фаз плодоношения и отмирания, а также в период от отмирания побегов до появления всходов и весеннего отрастания. В эти периоды важным становится и влияние климатических факторов, так как высушивание плодоносящих растений или их отмерших остатков резко увеличивает способность к воспламенению. По способности к воспламенению их можно отнести к легковоспламеняющиеся и быстрогорящим, являющимися проводниками горения. В период остальных фенологических фаз травянистые растения, в зависимости от продолжительности засушливых периодов, медленно воспламеняются и медленно горят, то есть поддерживают горение при пожаре (длительные засушливые периоды) или сдерживают распространение огня из-за их высокой влажности (короткие засушливые периоды или их отсутствие).

Изучение горимости растительных экосистем показало, что степень опасности возникновения и развития природных пожаров в различных участках неодинакова. На загораемость и распространение пожаров оказывает влияние природа растительной экосистемы, определяемая биологическими особенностями произрастающих растений, строением экосистем и условиями роста, видом и состоянием горючих материалов. Возможность возникновения природных пожаров в отдельных участках увеличивается при наличии в непосредственной

близости территорий с более высокой или более низкой горимостью, а также от примыкания к ним объектов хозяйственной деятельности человека, которые отличаются повышенным содержанием источников огня [16,24,36]. Под влиянием ветра растительные горючие материалы высыхают, увеличивается скорость и улучшается процесс горения. Количество влаги, содержащееся в воздухе и зависящее от времени суток, отражается на влагосодержании горючих материалов, а значит их горимости. Экспозиция склонов влияет на сухость материалов, а их крутизна скорость распространения пожаров [24]. На горимость растительных экосистем также влияют видовой состав растений, возраст, количество и характер, распространение накапливаемых на поверхности почвы горючих материалов, то есть экологические условия, складывающиеся в растительных экосистемах.

В практике лесного хозяйства лесные участки объединены по их горимости в укрупненные выдела. Для дифференциации лесов по природной пожарной опасности используется шкала, в основе которой лежат типы леса, вырубок, лесных насаждений и безлесных пространств, породный состав насаждений [16].

Степень загорания растительных горючих материалов в пределах пожароопасного сезона в значительной мере зависит от условий погоды. Частое выпадение осадков, низкая температура воздуха и высокая его влажность снижают горимость, тогда как засушливая жаркая погода способствует быстрому высыханию растительных материалов и повышает опасность возникновения и развития природных пожаров. Для определения степени вероятности возникновения и распространения природных пожаров на соответствующей территории в зависимости от метеорологических условий, влияющих на пожарную опасность растительных экосистем, используется их классификация в зависимости от условий погоды. Для целей классификации применяется комплексный показатель, характеризующий метеорологические условия и в основе определения которого лежат температура воздуха, точка росы, количество дней без дождя. В зависимости от величины комплексного показателя устанавливается класс пожарной опасности в зависимости от условий погоды [16,36].

Данные классификации позволяют установить класс пожарной опасности, возможность прогнозировать наиболее вероятные виды пожаров и период их возможного возникновения и распространения. Однако они не в полной мере учитывают экологические условия, определяющие характер растительных горючих материалов, возможность их возгорания и не учитывают экономические аспекты в пирологии, а также загрязнение (в том числе радиоактивными веществами) и

иное негативное воздействие. В существующей классификации пожарной опасности по условиям погоды не учитывается влияние ветра, рельефа местности, времени суток и года, влажности воздуха.

Растительные горючие материалы — это древесные и травянистые растения или их части, способные воспламеняться от источников высоких температур. При классификации природной пожарной опасности не учитываются показатели их характеризующие. Важной характеристикой является структура, которая включает в себя форму, размеры расположение частиц горючего относительно друг друга или по отношению к поверхности почвы, и высоту слоя растительных горючих материалов. При более плотном и менее рыхлом сложении растительных горючих материалов они при прочих равных условиях горят хуже, чем рыхлый их слой. К другим показателям горючих материалов относится их теплопроводность, зольность, температура горения.

Вид и характеристика растительных горючих материалов, их горимость, прежде всего, зависит от экологических условий, складывающихся в участках, покрытых растительностью и характеризующимися почвами, определяющими условия произрастания, климатическими условиями.

Экономические аспекты в пирологии взаимосвязаны с экологическими условиями, обуславливающими вероятность возникновения пожара, его вид и интенсивность. Чем выше вероятность пожара, имеющего большие негативные последствия, тем выше необходимы затраты на его профилактику, тушение и ликвидацию его последствий, в особенности при пожарах на территориях, загрязненных радионуклидами и возникновении чрезвычайных ситуаций.

Охрана растительных экосистем от пожаров включает в себя выполнение мер пожарной безопасности и тушение пожаров. Меры пожарной безопасности, направленные на предупреждение природных пожаров, включают в себя предупреждение природных пожаров, мониторинг пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожаров, разработку и утверждение планов их тушения, противопожарное обустройство территорий и обеспечение средствами предупреждения и тушения природных пожаров. Мероприятиями по ликвидации чрезвычайной ситуации в лесах, возникшей вследствие природных пожаров, являются аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении такой чрезвычайной ситуации. Выполняются мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, возникшей вследствие природных пожаров [40].

Последствия влияния природных пожаров на растительные экосистемы разнообразны, что обусловлено различием как самих пожаров

по их виду, интенсивности, пространственно – временным характеристикам, так и их объектом – растительными экосистемами. В основном эти прямые и косвенные последствия негативны и изменения, определяемые уровнем эмерджентности, могут затрагивать практически все составляющие растительных экосистем. Наиболее значимым с точки зрения экономики негативным последствием огня является повреждение им целевых растений - основной составляющей растительной экосистемы.

Основные целевые древесные породы с учетом их морфологических характеристик имеют различную огнестойкость и высоту нагара на стволах деревьев, обуславливающую дальнейший процесс их усыхания.

Суммарный ущерб от природного пожара включает стоимость потерь растений различных видов, возраста и происхождения, потери от повреждения других ресурсов, растительных экосистем, расходы на тушение природных пожаров, расчистку горельников и дополнительные мероприятия в поврежденных пожарами экосистемах. Кроме того, необходимо учитывать экологический ущерб, наносимый растительным экосистемам и окружающей среде и другие потери. Ущерб будет определяться видом и интенсивностью пожара, определяющим степень повреждения растительных экосистем.

Растительные экосистемы характеризуются различной устойчивостью к повреждению огнем и горючими материалами, имеют различные экологические условия и экономические характеристики, поэтому их целесообразно объединять по этим показателям в однородные пирологические районы.

4.5. Рекреационное районирование растительных экосистем на основе их состояния

В настоящее время отмечается возрастание уровня рекреационного воздействия на растительные экосистемы. Рекреационное использование - это пользование лесом в целях организации отдыха населения, восстановления и улучшения здоровья людей [75]. Растительные экосистемы для рекреационной деятельности используются в целях организации отдыха, туризма, физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности. При этом, допускается возведение временных построек на лесных участках и осуществление их благоустройства, допускается возведение физкультурно-оздоровительных, спортивных и спортивно-технических сооружений. Лесные участки предоставляются государственным и муниципальным учреждениям в постоянное (бессрочное) пользование, другим лицам - в аренду [40].

При определении размеров участков, выделяемых для осуществ-

ления рекреационной деятельности, необходимо руководствоваться оптимальной рекреационной нагрузкой на растительные экосистемы при соблюдении условий минимизации ущерба им и окружающей среде. Рекреационная нагрузка - показатель рекреационного воздействия, определяемый количеством отдыхающих на единице площади, временем их пребывания на объекте рекреации и видом отдыха [75].

Для осуществления рекреационной деятельности, в целях организации отдыха, туризма, физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности лица, использующие леса, могут организовывать туристические станции, туристические тропы и трассы, проводить культурно-массовые мероприятия, пешеходные, велосипедные и лыжные прогулки, конные прогулки (верхом и/или на повозках), занятия изобразительным искусством, познавательные и экологические экскурсии, спортивные соревнования по отдельным видам спорта, специфика которых соответствует проведению соревнований в лесу, физкультурно-спортивные фестивали и тренировочные сборы, а также другие виды организации рекреационной деятельности [21,23].

Растительные экосистемы представляют собой территорию неоднородную по природным условиям, функциональному назначению, количественным и качественным показателям, степени и вероятности изменения состояния [23]. Негативное воздействие на них приводит к рекреационной дигрессии, являющейся процессом негативного изменения биогеоценоза в результате рекреационного воздействия [75].

Современное состояние растительных экосистем рассмотрим на примере лесных экосистем [23]. В последнее время идет интенсивный процесс усыхания еловых лесов. В еловых лесах на хроническое повреждение насаждений грибными заболеваниями накладывается влияние аномальных климатических явлений (ветра и засухи), повреждение ксилофагами и их воздействие происходит в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях. Состояние популяции кородея-типографа в период массового размножения (последний 2010-2013 годы) находится на высоком уровне. В еловых лесах, под воздействием, факторов, определяющих состояние, идет процесс их ослабления, изменяется структура фитоценозов, нарушаются сукцессионные процессы. В конечном итоге это проявляется в уменьшении в древостое доли здоровых и накоплении ослабленных в различной степени и сухостойных деревьев и полной гибели насаждений. Рекреационная нагрузка еловых лесов должна быть минимальной, без ее последующего увеличения и строительства объектов инфраструктуры.

Деградация сосновых лесов отмечается, в основном, в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях под влиянием фитопато-

генных факторов. В настоящее время в сосновых насаждениях идет хронический процесс их ослабления с низкой интенсивностью. Они характеризуются накоплением негативного воздействия. Ослабление сосняков проявляется в уменьшении в древостое доли здоровых и накоплении ослабленных в различной степени и сухостойных деревьев. В ряде случаев, прежде всего при пирогенном воздействии, происходит гибель насаждений. Сосновые леса могут использоваться, в зависимости от их состояния, для различных форм рекреации и в них допустимо возрастание рекреационной нагрузки и строительство новых объектов инфраструктуры.

Причиной ослабления и усыхания дубрав является воздействие ряда модифицирующих факторов, влияние которых носит комплексный характер. Он включает в себя, грибные болезни, климатические факторы (сильные морозы зимой, засушливые периоды, штормовые ветра). Воздействие этих факторов усиливается снижением биологической устойчивости, вызванной начальными естественными процессами старения древесного организма, порослевым происхождением дуба. Процесс деградации дубовых лесов идет постоянно с различной интенсивностью. При формировании неблагоприятных климатических условий, активизации роли грибных болезней и столовых вредителей возможно усиление процесса усыхания исследуемых дубрав. Дубравы характеризуются хроническим процессом их деградации, наличием больших площадей низкополнотных дубрав и древостоев с полнотой 0,6 и 0,7 занимающих основные площади этих насаждений, невысокой долей участия дуба в составе. Указанные особенности дубрав, наличие значительной доли ослабленных в различной степени деревьев и общего отпада, свидетельствуют, что даже незначительная активизация процесса их деградации или существующий процесс усыхания дубрав, приведет к их гибели. В дубравах необходимо ограничение их рекреационного использования, заключающемся в запрете инфраструктурных форм рекреационного использования лесов.

Еловые леса и дубравы характеризуются нарушением их состояния в большей степени, чем сосновые насаждения и имеют низкий рекреационный потенциал, представляющий собой возможности выполнения лесом рекреационных функций, обусловленные его природными свойствами и уровнем изменения состояния.

Рекреационное пользование имеет свои особенности, которые заключаются в разнообразии форм использования растительных экосистем рекреантами. В результате этого использования они в различной степени воздействуют на них, и сами подвергаются его влиянию. Основные формы рекреационного пользования - дорожная, без-

дорожная, добывательская и инфраструктурная [21].

Дорожная форма рекреационного пользования не оказывает существенного отрицательного влияния на растительные экосистемы. Рекреанты перемещаются в них только по определенным дорогам, не сходя с них. Преимущественное воздействие - само присутствие человека, связанное с ним шум, отбросы и другие моменты, которые в совокупности образуют так называемый фактор беспокойства природы.

Отрицательное влияние бездорожной и добывательской рекреации более заметно. При бездорожной рекреации, рекреант свободно ходит по растительным экосистемам, но не разводит костров, не рубит лес и ничего не добывает. При этом сохраняются все виды воздействия на среду характерные для дорожной рекреации, но кроме того добавляется уплотнение почвы, уменьшение гумуса, вытаптывание напочвенного покрова, что приводит к нарушению физиологического состояния растений, их ослаблению, и в конечном итоге их отмиранию.

Время добывательской рекреации помимо всех видов воздействия, характерных для бездорожной формы, добавляется селективное, выборочное уничтожение отдельных видов флоры и фауны.

Под инфраструктурной формой имеются в виду различные сооружения, расположенные в растительных экосистемах как основа обслуживания. К объектам инфраструктурной рекреации относятся предприятия длительного отдыха (дома и базы отдыха, санатории) дачные и жилые поселки и другие объекты, предназначенные для рекреации. Этот вид рекреации в последнее время приобрел наибольшее распространение. Он выражается в строительстве различных инфраструктурных объектов рекреационного назначения, и связанной с этой инфраструктурой (дороги, линии электропередач и другие линейные объекты, ограждения части территорий участков).

Указанные формы рекреационного лесопользования в чистом виде не встречаются. Воздействия этих форм на экосистемы комплексное: бездорожная рекреация, действующая в течении всего года, дополняется дорожной по существующим дорогам, добывательской во время сбора грибов, ягод, лекарственных растений. Объекты инфраструктуры при рекреационном использовании приводят к дальнейшему расчленению растительных участков, снижению их естественной устойчивости, возникновению «ударных» (резкое увеличение) рекреационных нагрузок.

В пригородных растительных экосистемах широко распространены элементы бивачной формы рекреации - это разведение костров, устройство ночлега, рубка древесных растений и их повреждение рекреантами.

Источниками рекреационной нагрузки являются города и объекты инфраструктурной формы рекреации. Величина рекреационной нагрузки изменяется в зависимости от удаления насаждений от источников рекреации, по временам года и дням недели. Наибольшую рекреационную нагрузку несут растительные экосистемы, непосредственно примыкающие к источникам рекреации, на расстоянии до 50 м. По мере удаления от источников рекреации величина рекреационной нагрузки и ее отрицательное влияние уменьшается и на расстоянии более 500 метров ее воздействие практически не сказывается.

В летний период пригородные экосистемы испытывают наибольшую рекреационную нагрузку. В это время года основными источниками рекреации, во все дни недели, являются инфраструктурные объекты, предназначенные для длительного отдыха. В будние дни недели влияние города на величину рекреационной нагрузки не велико. В выходные дни величина рекреационной нагрузки резко возрастает за счет рекреантов из городов, дачных и коттеджных поселков. В весенние и осеннее время, величина рекреационной нагрузки значительно уменьшается за счет снижения потоков из городов, закрытия мест длительного отдыха, уменьшения числа отдыхающих.

Наиболее интенсивно в рекреационном отношении используются лесные участки, расположенные в зеленых зонах, расположенные в непосредственной близости от водных объектов. При передаче в аренду лесов и других растительных экосистем для рекреационного использования не учитывается их породный состав, вероятность изменения состояния участков в результате негативного воздействием, как самого рекреационного использования, так и природных факторов. Передаются экосистемы с нарушенным состоянием, без учета рекреационной емкости территорий, определяющей максимальное, с учетом видов отдыха количество людей, которые могут одновременно находиться в пределах территории, не вызывая деградации биогеоценоза и не испытывая психологического дискомфорта.

Растительные экосистемы должны характеризоваться таким фактическим и перспективным состоянием, при котором возможно их рекреационное использование без нарушения устойчивого равновесия, снижения биологической устойчивости. При районировании территорий, выделение растительных экосистем, предназначенных для отдыха должно базироваться на установлении пригодности насаждений к рекреационному использованию, их потенциальной устойчивости.

Под рекреационной пригодностью нами понимается такое состояние растительных экосистем, при котором возможно их рекреационное использование без нарушения устойчивого равновесия, сниже-

ния биологической устойчивости. Введение этого метода рекреационного районирования в современных условиях отвечает требованиям технологических инноваций.

Оценку рекреационной пригодности растительных экосистем рассмотрим на примере лесных экосистем, которые наиболее часто используются в рекреационных целях. При этом выделяют три группы: 1 группа – пригодны к рекреационному использованию без ограничений; 2 группа - пригодны к рекреационному использованию без увеличения рекреационной нагрузки; 3 группа - не пригодны или ограниченно годны к рекреационному использованию (таблица 4). В основе их выделения лежит доля участия здоровых деревьев, степень усыхания, характеристика отпада, поврежденность вредными организмами состояние лесной среды [21,23].

К первой группе рекреационной пригодности относятся лесные экосистемы, в которых усыхание отсутствует или незначительное, здоровые деревья составляют 90 % и более по запасу. Наличие такого количества здоровых растений позволяет сохранить высокую относительную полноту и иметь высокую рекреационную ценность в течении всего периода их роста. В лесных насаждениях идет процесс естественной дифференциации деревьев по их росту. Отпад идет за счет деревьев низших классов роста с диаметром меньше среднего в насаждении и не превышает таковой для нормальных насаждений. Деревья, поврежденные стволовыми вредителями, отсутствуют или повреждаются деревья естественного отпада. Лесная среда практически не нарушена. Сохранность лесной подстилки 60 – 100%, покров соответствует условиям произрастания. В насаждениях могут встречаться тропы шириной до 0,5 метра. Эти насаждения могут использоваться для дорожной, бездорожной и добывательской рекреации, допустимо увеличение рекреационной нагрузки. Однако, чтобы не снизилась рекреационная ценность насаждений и не ухудшилось их общее состояние, необходимо проведение мероприятий по формированию ландшафта и биологической защите лесов, биотехнические мероприятия и благоустройство территории.

Ко второй группе рекреационной пригодности относятся лесные насаждения, в которых усыхание значительное, здоровые деревья составляют 59 -90% по запасу. Наличие такого количества здоровых деревьев позволяет сохранить в насаждении среднюю относительную полноту и использовать их в дальнейшем в рекреационных целях. Под влиянием комплекса отрицательных факторов рекреации в этих насаждениях отмирают деревья любого роста. Кроме деревьев низших классов роста с диаметром меньше среднего в насаждении в отпад

входит до 25% деревьев любого роста с диаметром близким и более среднего в насаждении. Отпад не более чем в 1,5 раза превышает таковой для нормальных насаждений. Поврежденность стволовыми вредителями может быть любой, повреждаются деревья любого роста и категории состояния. Лесная среда нарушена. Сохранность лесной подстилки 30 – 60%. В покрове отмечаются луговые травы, появление которых вызвано снижением относительной полноты насаждения и уплотнением почвы. В насаждениях имеются тропы различной ширины. В связи с нарушением состояния в этих насаждениях необходимо введение некоторых ограничений в их рекреационном использовании. Эти насаждения нельзя использовать для инфраструктурной формы рекреации, то - есть здесь нельзя строить новые объекты длительного отдыха. Это позволит сохранить величину рекреационной нагрузки на существующем уровне. Они могут использоваться для дорожной, бездорожной и добывательской рекреации при стабилизации рекреационной нагрузки. Необходимо проведение мероприятий по формированию ландшафта и биологической защите лесов, биотехнические мероприятия и благоустройство территории, повышающих общую устойчивость насаждений, как и в первой группе, а так же санитарно-оздоровительные мероприятия. Лесовосстановительные мероприятия проводятся в насаждениях, в которых доля здоровых деревьев близка к нижнему пределу интервала для этих древостоев.

К третьей группе рекреационной пригодности относятся лесные насаждения, в которых усыхание значительное, здоровые деревья составляют менее 50% по запасу, относительная полнота низкая. Отпад более чем в 1,5 раза превышает таковой для нормальных насаждений, составляют деревья любого роста с диаметром близким и более среднего в насаждении. Поврежденность стволовыми вредителями может быть любой, повреждаются деревья любого роста и категории состояния, могут формироваться очаги ксилофагов. Лесная среда нарушена в сильной степени. Сохранность лесной подстилки менее 30%. В покрове лесные виды практически отсутствуют, он состоит из луговых трав. В насаждениях хорошо развита дорожно – тропиочная сеть. В связи со значительным нарушением состояния этих насаждений они могут использоваться для таких видов рекреации, которые оказывают минимальное воздействие на насаждения. В них допускается дорожная рекреация или рекомендуется полный запрет рекреационного использования до их восстановления. Необходимо проведение санитарно – оздоровительных, лесовосстановительных, биотехнических мероприятий, мероприятий по биологической защите лесов и благоустройство территории.

Неограниченное рекреационное использование лесов в неблаго-

устроенных для этого насаждениях окажет отрицательное воздействие на лесные экосистемы. Сбор грибов, цветов и ягод подрывает самовозобновление ряда видов растений. Костер на 5-7 лет полностью выводит из строя участок земли, на котором был разложен, шум отпугивает различных птиц и млекопитающих. Повреждение деревьев, уничтожение подстилки, вытаптывание почвы приводит к ослаблению деревьев, повреждению их вредителями и болезнями, что приводит в конечном итоге к усыханию отдельных деревьев и нарушению биологической устойчивости лесов. Природные пожары, возникающие при неосторожном обращении с огнем приводят к изменению состояния или деградации лесных экосистем.

Важными факторами, приводящими к значительному снижению отрицательного влияния рекреационного использования лесов, является организация отдыха в лесу, их благоустройство.

Улучшение существующей дорожно-тропиночной сети, устройство прогулочных маршрутов позволит рассредоточить отдыхающих, снизить нагрузку на отдельные участки леса, вовлечь в рекреационное использование новые эстетически ценные ландшафты. Установка средств «малой архитектуры» значительно улучшит отдых в лесу. При строительстве новых и реконструкции существующих предприятий длительного отдыха, дачных и коттеджных поселков, для избежания «ударных» (резкого увеличения) рекреационных нагрузок необходимо проводить работу по благоустройству прилегающих к ним лесных массивов. В проектах освоения лесов для их рекреационного использования в насаждениях, прилегающих к объектам инфраструктуры, необходимо проектировать проведение (дальнейшую эксплуатацию, ремонт и т.д.) мероприятий по их благоустройству. Для этого в договорах аренды лесного участка передаваемого для рекреационного использования должны указываться соответствующие территории.

Таблица 4 - Качественные и количественные характеристики оценки рекреационной пригодности сосновых насаждений

Показатели	Группы рекреационной пригодности		
	I группа – насаждения, пригодны к рекреационному использованию без ограничений	II группа – насаждения, пригодны к рекреационному использованию без увеличения рекреационной нагрузки	III группа – насаждения, не пригодны или ограниченно годны к рекреационному использованию
Степень усыхания древостоев	Отсутствует или незначительное. Здоровых деревьев 90% и более по запасу	Значительное. Здоровых деревьев 50-90% по запасу	Значительно. Здоровых деревьев менее 50% по запасу
Характеристика отпада	Идет за счет деревьев низших классов роста с диаметром менее среднего в насаждении и не превышает таковой для нормальных насаждений	Превышает не более чем в 1,5 раза таковой для нормальных насаждений, кроме деревьев низших классов роста с диаметром менее среднего в насаждении, составляют до 25% дерева любого роста с диаметром близким и более среднего в насаждении	Превышает более чем в 1,5 раза таковой для нормальных насаждений, идет за счет деревьев любого роста с диаметром близким и более среднего в насаждении
Поврежденность вредными организмами	Отсутствуют или повреждаются деревья естественного отпада	Может быть любой, повреждаются деревья	деревья любого роста и категории состояния
Состояние лесной среды	Не нарушена, сохранность подстилки 60-100 %, тропы шириной до 0,5 метра единичны, покров соответствует условиям произрастания	Нарушена, сохранность подстилки 30 - 60%, имеются тропы различной ширины, в покрове встречаются луговые виды	Нарушена, сохранность подстилки менее 30%, хорошо развита дорожно – тропиновая сеть, в покрове лесные виды отсутствуют или единичны
Формы рекреационного использования	Дорожная, бездорожная, добычельская, допустимо увеличение рекреационной нагрузки	Дорожная, бездорожная, добычельская, стаб илизация рек рекреационной нагрузки	Дорожная или полный запрет рекреационного использования

4.6. Урбанизационное районирование растительных экосистем на основе их состояния

В настоящее время большое развитие получил процесс урбанизации, под которым понимается рост городов, повышение удельного веса городского населения в стране, регионе, мире, возникновение и развитие всё более сложных сетей и систем городов [70]. Расширение существующих городов и строительство новых городских поселений идет, прежде всего, за счет лесных и других природных экосистем.

В соответствии с действующими нормативными документами [по23] территорию для развития городов и поселений необходимо выбирать с учетом: возможности рационального использования наличия ресурсов; состояния, допустимого уровня воздействия и прогноза изменения окружающей среды и определения ее потенциальных возможностей. Это должно обеспечивать наиболее благоприятные условия жизни населению, недопущения необратимых изменений и разрушения естественных экосистем.

С учетом преимущественного функционального использования территория города подразделяется на селитебную, производственную и ландшафтно-рекреационную. В них, соответственно, размещаются жилищный фонд, общественные здания и сооружения, пути внутригородского сообщения, промышленные предприятия и связанные с ними объекты. Ландшафтно-рекреационная территория включает лесные и другие растительные экосистемы, водоемы, земли сельскохозяйственного использования и другую систему открытых пространств. При совместном размещении объектов разного функционального назначения могут создаваться многофункциональные зоны.

При урбанизации в природные экосистемы вносятся чуждые для них линейные и не линейные инфраструктурные объекты, приводящие к нарушению пространственно - временной целостности экосистем. Особенно это влияние негативно сказывается в растительных экосистемах. Отрицательное влияние инфраструктурных объектов, может и будет накладываться на влияние природных и биогенных модифицирующих факторов воздействующих на современные растительные экосистемы и оно будет носить комплексный характер.

В условиях комплексного влияния факторов, определяющих состояние, на лесные экосистемы происходит аккумулятивное отрицательных последствий, негативное воздействие одного или нескольких факторов и (или) экологических условий приводит к высокому уровню воздействия другого фактора, который при прочих условиях не смог бы привести к нарушению биологической устойчивости, ослаблению и

усыханию насаждений [23]. Значимость фактора, определяющего состояние растительных экосистем, оценивается реакцией их структурных составляющих и прежде всего целевых растений на стрессовое воздействие и возможностью противостоять и нейтрализовать негативное влияние, осуществлять свое функциональное назначение при существующем уровне отрицательного воздействия, восстанавливать свое естественное состояние (биологическое равновесие) после отрицательного воздействия.

Любое отрицательное воздействие на растительные экосистемы оказывает свое негативное влияние и приводит к снижению устойчивости или гибели растений, как в результате кратковременного воздействия, так и через длительное время. В обоих случаях происходит аккумулярование отрицательного воздействия, и в зависимости от его уровня предел биологической устойчивости наступает за короткий или за длительный период или не наступает вовсе до естественной гибели организма. Влияние одних факторов комплекса снижает устойчивость организма до уровня, при котором резко возрастает воздействие других. При комплексном воздействии факторов также происходит аккумулярование отрицательного воздействия и их влияние увеличивается. Спусковым механизмом резкой потери биологической устойчивости и гибели организма является фактор, который при прочих равных условиях мог бы и не привести к существенному изменению состояния.

Оптимальным условием, при котором растительные экосистемы в полном объеме могут выполнять свое функциональное назначение, является такое, при котором они находятся в состоянии биологической устойчивости. По мере ослабления будут снижаться их целевые функции, а при деградации они полностью прекращаются [22,23]. Поэтому урбанизация растительных экосистем должна базироваться на основе их состояния и закона комплексного воздействия факторов, его определяющих.

На примере состояния лесов Брянской области различного породного состава, рассмотрим процессы их урбанизации. Оценка степени ослабления деревьев в насаждении, выполняется по ряду параметров, основным из которых является степень усыхания кроны, выделялось шесть категорий их состояния в соответствии с действующими нормативными документами. Для оценки уровня деградации и эмерджентности лесов выделяют пять степеней изменения их состояния: 1 степень - деградации и эмерджентности не отмечено; 2 степень - слабая деградация и эмерджентность; 3 степень - средняя деградация и эмерджентность; 4 степень - сильная деградация и эмерджентность; 5 степень — полная деградация и эмерджентность [23].

Сосновые насаждения представлены различными возрастными группами (преобладают средневозрастные и приспевающие) среднеполнотными, высоко и средне производительными, чистыми и смешанными древостоями, произрастающими в кисличной, черничной и брусничной группах типов леса. Преобладают подзолистые песчаные и суглинистые среднеподзолистые почвы, рельеф равнинный. В насаждениях, с различной степенью изменения состояния, основную массу - 97% составляют древостои со слабым уровнем деградации. В насаждениях без признаков изменения состояния здоровые деревья составляют около 90%, отпад не превышает естественный. По мере изменения состояния насаждений падает доля деревьев первой категории состояния с 75% со слабым уровнем деградации до 45% - сильным. В насаждениях поврежденных корневой губкой, доля здоровых деревьев снижается на 10%. Разреживание сосновых насаждений при вырубке селитебных и производственных территорий, строительстве линейных объектов в целом не оказывает влияния на их состояние.

Дубравы порослевого и семенного происхождения в основном смешанные, средневозрастные и приспевающие, среднеполнотные, средней производительности, произрастают в сложной группе типов леса. Доля участия дуба в составе насаждений у 60% высокоствольных дубрав не превышает 6 единиц. Низкоствольные насаждения с долей участия дуба в составе до 6 единиц занимают 84%. Преобладают суглинистые среднеподзолистые, среднесуглинистые темно-серые лесные почвы, рельеф равнинный. В насаждениях дуба без признаков изменения состояния здоровые деревья составляют около 90%, отпад не превышает естественного. По мере ослабления насаждений падает доля деревьев первой категории состояния. Для дубовых древостоев характерно накопление старого сухостоя до 15% в ослабленных и 25 % в сильно ослабленных насаждениях. В целом, дубовые леса характеризуются относительно небольшой величиной текущего отпада, составляющего до 5% и в насаждениях различной степени ослабления отпад имеет близкие значения. Кроме того, они характеризуются наличием в древостое до 20% ослабленных в различной степени деревьев. В целом дубравы устойчивы к их разреживанию при строительстве линейных и других инфраструктурных объектов.

Еловые насаждения и древостои с участием ели в составе, в возрасте более 60 лет в настоящее время усыхают, что вызывается идущим в настоящее время процессом их деградации. В насаждениях без признаков изменения состояния здоровые деревья составляют 90% и более, отпад не превышает естественного. По мере ослабления насаждений, также как и в древостоях других пород падает доля деревьев

первой категории. Отпад, начиная со второй степени усыхания насаждений, в основном, а далее полностью составляют деревья с диаметром, близким и более среднего в насаждении. Еловые леса относятся к условно-разновозрастным древостоям. В таком древостое наряду с деревьями преобладающей возрастной группы присутствуют молодые и старые деревья, которые будут характеризоваться неодинаковой реакцией на негативное влияние.

Различные виды выборочных и частичных сплошных рубок, при интродукции объектов инфраструктуры в еловых насаждениях, приводят к резкому усилению отрицательного воздействия ветра в результате их разреживания. В еловых насаждениях, оставленных между участками сплошных рубок, размер общего отпада постепенно возрастает, от середины участка к границам с вырубкой, от 10% до 75%. Изменение общего отпада от границы вырубки в глубину лесного массива уменьшается с 60% до 5%. Значение этих показателей возрастает с увеличением срока вырубки. Разреживание сплошных лесных массивов ели и проведение в них выборочных рубок, приводит к значительному ослаблению насаждений, образованию в них очагов стволовых вредителей и в конечном итоге усыханию.

Влияние негативных факторов на состояние лесов носит как комплексный характер, так отмечают и отдельные факторы. В сосновых лесах причиной изменения их состояния являются грибные болезни - корневая губка в молодняках и средневозрастных, рак серянка, в приспевающих и спелых сосновых насаждениях, повреждение ксилофагами, а также изменение природно-климатических условий.

Ослабление и усыхание дубрав обусловлено влиянием климатогенных (сильные морозы зимой, засушливые периоды, штормовые ветры) и комплексом биогенных факторов (грибных заболеваний). Наиболее интенсивно процессы изменения состояния идут в древостоях с долей участия дуба в составе более 7 единиц, в возрасте 40 – 80 лет, с полнотой 0,6 – 0,7, произрастающих в сложной, орляковой и липняковой группах типах леса, тип условий произрастания С2, Д2 и Д3. Воздействие этих факторов усиливается снижением биологической устойчивости, вызванной начальным этапом естественного процесса старения древесного организма и порослевым происхождением дуба.

Деградация еловых лесов вызвана тем, что на хроническое повреждение насаждений грибными заболеваниями накладывается влияние аномальных климатических явлений (ветра и засухи) и повреждение ксилофагами. Их воздействие усиливается на повышенных элементах рельефа и в более сухих условиях произрастания, снижается биологическая устойчивость, вызванная естественными процессами

старения древесного организма в спелых и перестойных насаждениях. Наиболее интенсивно деградация идет в насаждениях ели пройденных выборочными рубками или когда часть насаждения вырублена в процессе сплошной рубки.

Леса должны характеризоваться таким фактическим и перспективным состоянием насаждений, при котором возможно их использование для урбанизации без нарушения устойчивого равновесия, снижения лесом биологической устойчивости. При районировании территорий, выделение лесов предназначенных для урбанизации должно базироваться на установлении пригодности лесных экосистем к урбанизации.

Под пригодности лесных экосистем к урбанизации нами понимается такое состояние лесов, при котором возможно их использование для урбанизации без нарушения устойчивого равновесия, снижения лесом биологической устойчивости.

Для оценки пригодности лесных экосистем к урбанизации, на основе их состояния, выделяем три уровня: 1 – высокий, лесные экосистемы пригодны к урбанизации без ограничений; 2– средний, лесные экосистемы пригодны к урбанизации без увеличения селитебной и производственных территорий; 3 – низкий, лесные экосистемы не пригодны или ограниченно годны к урбанизации [22,23]. Обобщенные количественные и качественные характеристики пригодности лесных экосистем к урбанизации на основе их состояния приведены в таблицах 5, 6.

Первый уровень пригодности лесных экосистем к урбанизации характеризуется тем, что нагрузка негативных факторов отсутствует или допустима в пределах нормы. Значение показателей характеризующих состояние лесной экосистемы близки к средним или находятся в пределах их диапазона. Изменение таксационных показателей вызваны естественными процессами роста насаждений или отмечается у изменения прироста и запаса отдельных деревьев, незначительные изменения для древостоя. Усыхание отсутствует или незначительное, здоровые деревья составляют 90% и более по запасу. Наличие такого количества деревьев I категории состояния позволяет сохранять насаждению типичную для него полноту, в полной мере выполнять свое функциональное назначение. Отпад идет за счет деревьев низших классов роста с диаметром менее среднего в насаждении и не превышает таковой для нормальных насаждений. Поврежденность вредными организмами отсутствует или повреждаются деревья естественного отпада. Допускается увеличение селитебной и производственных территорий при соответствующем увеличении ландшафтно-рекреационной, строительство новых городов и поселений.

При второй уровне пригодности лесных экосистем к урбанизации нагрузка негативных факторов предельно допустимая, частично превышает норму. Значения второстепенных показателей существенно превышает их диапазон, основные показатели близки к нижнему пределу их диапазона или превышают его, изменения в большей степени обратимы. У таксационных показателей отмечается существенные изменения прироста и запаса, незначительные изменения полноты, состава и пространственной структуры древостоя. Усыхание значительное, здоровые деревья составляют 50 -90% по запасу. Отпад превышает не более чем в 1,5 раза для нормальных насаждений, кроме деревьев низших классов роста с диаметром менее среднего в насаждении, его составляют до 25% деревья любого роста с диаметром близким и более среднего в насаждении. Поврежденность вредными организмами может быть любой, повреждаются деревья любого роста и категории состояния. При использовании таких лесных экосистем для урбанизации необходима стабилизация селитебной и производственных территорий, при увеличении ландшафтно-рекреационной.

Третий уровень пригодности лесных экосистем к урбанизации характеризуется тем, что нагрузка негативных факторов недопустимая, или катастрофическая. Значения второстепенных и основных показателей существенно превышает их диапазон, изменения частично обратимы или необратимы. У таксационных показателей отмечается существенные изменения таксационных показателей и пространственной структуры древостоя или они не определяются. Усыхание значительное, здоровые деревья составляют менее 50% по запасу. Отпад превышает более чем в 1,5 раза таковой для нормальных насаждений, идет за счет деревьев любого роста с диаметром близким и более среднего в насаждении. Поврежденность вредными организмами может быть любой, повреждаются деревья любого роста и категории состояния. При использовании таких лесных экосистем для урбанизации не допускается увеличение селитебной и производственных территорий, строительство новых городов и поселений, при увеличении ландшафтно-рекреационной территории.

Строительство новых городов и поселений, расширение существующих должно базироваться на оценке уровня пригодности лесных экосистем к урбанизации, определяемым их состоянием. Наиболее устойчивыми к процессу урбанизации являются сосновые насаждения, практически не пригодны ельники, дубравы занимают промежуточное положение.

Таблица 5 – Уровень негативного воздействия при различных уровнях пригодности лесных экосистем к урбанизации

		Уровни пригодности лесных экосистем к урбанизации		
Показатели		1 уровень – высокий, лесные экосистемы пригодны к урбанизации без ограничений	2 уровень – средний, лесные экосистемы пригодны к урбанизации без учета селитебной и производственных территорий	3 уровень – низкий, лесные экосистемы не пригодны или ограниченно годны к урбанизации
Уровень нагрузки негативных факторов		Отсутствует или допустимая в пределах нормы	Предельно допустимая, частично превышает норму	Недопустимая или катастрофическая
Состояние лесной экосистемы		Значения показателей близки к средним или находятся в пределах их диапазона	Значения второстепенных показателей существенно превышает их диапазон, основные показатели близки к нижнему пределу их диапазона или превышают его, изменения в большей степени обратимы	Значения второстепенных и основных показателей существенно превышает их диапазон, изменения частично обратимы или необратимы

Таблица 6 - Характеристика урвней пригодности лесных экосистем к урбанизации

Показатели	Уровни пригодности лесных экосистем к урбанизации		
	1 уровень – высокий, лесные экосистемы пригодны к урбанизации без ограничений	2 уровень – средний, лесные экосистемы пригодны к урбанизации без увеличения селитебной и производственных территорий	3 уровень – низкий, лесные экосистемы не пригодны или ограниченно годны к урбанизации
Степень усыхания древостоя	Отсутствует или незначительное. Здоровых деревьев 90% и более по запасу	Значительное. Здоровых деревьев 50-90% по запасу	Значительно. Здоровых деревьев менее 50% по запасу
Таксационные показатели (состав, полнота, прирост, запас) и пространственная структура древостоя	Изменения вызываются естественными процессами роста или у одельных деревьев изменения прироста и запаса, незначительные изменения для древостоя	Существенные изменения прироста и запаса, незначительные изменения полноты, состава и пространственной структуры древостоя	Существенные изменения таксационных показателей и пространственной структуры древостоя или они не определяются
Характеристика отпада	Идет за счет деревьев низших классов роста с диаметром менее среднего в насаждении и не превышает таковой для нормальных насаждений	Превышает не более чем в 1,5 раза таковой для нормальных насаждений, кроме деревьев низших классов роста с диаметром менее среднего в насаждении, составляют до 25% дерева лобото роста с диаметром близким и более среднего в насаждении	Превышает более чем в 1,5 раза таковой для нормальных насаждений, идет за счет деревьев лобото роста с диаметром близким и более среднего в насаждении
Поврежденность вредными организмами	Отсутствуют или повреждаются деревья естественного отпада	Может быть любой, повреждаются деревья лобото роста и категории состояния	Превышает более чем в 1,5 раза таковой для нормальных насаждений, идет за счет деревьев лобото роста с диаметром близким и более среднего в насаждении
Использование лесных экосистем для урбанизации	Допускается увеличение селитебной и производственных территорий при соответствующем увеличении ландшафтно-рекреационной, строительство новых городов и поселений	Стабилизация селитебной и производственных территорий при увеличении ландшафтно-рекреационной территории	Не допускается увеличение селитебной и производственных территорий, строительство новых городов и поселений, при увеличении ландшафтно-рекреационной территории

4.7. Зонирование территорий растительных экосистем, используемых для инфраструктурного воздействия

В современных условиях идет активный процесс использования растительных экосистем для рекреационного использования и строительства линейных объектов, урбанизации. Это обуславливает внесение в природные экосистемы чуждых для них инфраструктурных объектов, приводящих к нарушению их пространственно-временной целостности и мозаичности.

На территории лесного фонда в соответствии с Лесным кодексом Российской Федерации [40] могут создаваться: объекты лесной и лесоперерабатывающей инфраструктуры, объекты с ней не связанные и инфраструктура для реализации инвестиционной деятельности в области освоения лесов. К землям, на которых возможно строительство различных инфраструктурных объектов, относятся, земли населенных пунктов, промышленности, энергетики, транспорта рекреационного назначения и другого назначения. Все эти территории до начала строительства можно отнести к растительным экосистемам (леса, агроценозы, степные и лимитрофные экосистемы.) имеющим пространственные и временные характеристики [34].

В урбанизированных растительных экосистемах их изменения происходят не только под влиянием модифицирующих факторов, но и в случае внесения в них инфраструктурных объектов. В условиях высоких уровней негативного воздействия модифицирующих факторов и инфраструктурного изменения, формируются эмерджентные урбанизированные растительные экосистемы, обладающие новыми функциональными свойствами. При этом свойства растительных экосистем все в большей степени будут отличаться от характеристик присущих биологически устойчивым экосистемам и с повышением уровня эмерджентности количество показателей, характеризующих растительные экосистемы, будет снижаться. Доля насыщенности растительных экосистем природными структурными составляющими также будет сокращаться, а увеличиваться доля объектов связанных с урбанизацией. В конечном итоге растительные экосистемы переходят в другой тип – урбанизированные экосистемы.

Урбанизированными лесными экосистемами являются пространственно ограниченные лесные участки, в которых имеются или будут располагаться инфраструктурные объекты, связанные с городами (населенными пунктами) или рекреационным использованием, но не являющимися объектами лесной инфраструктуры [29]. Урбанизированными растительными экосистемами являются пространственно

ограниченные участки растительных экосистем, в которых имеются или будут располагаться инфраструктурные объекты. Эти инфраструктурные объекты связаны с размещением в растительных экосистемах населенных пунктов, объектов промышленности, энергетики, транспорта рекреационного и другого назначения.

Зонирование территории растительных экосистем, используемых для инфраструктурного воздействия, рассмотрим на примере лесных экосистем, одного из видов растительных экосистем.

Лесная инфраструктура создается для использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов. Лесные дороги могут создаваться при любых видах использования лесов. К объектам инфраструктуры в лесах различного целевого назначения относятся: лесные дороги и проезды, просеки; мост пешеходный; площадка для разворота пожарной техники; пожарный наблюдательный пункт, скважина и водоем; противопожарный разрыв; система для осушения лесных площадей; сооружение противозерозионное, гидротехническое, противоселевое и противооползневое; обустроенное место для разведения костра и отдыха; информационные аншлаги. В зависимости от вида использования к лесной инфраструктуре относятся и другие объекты. Для переработки древесины и иных лесных ресурсов создается лесоперерабатывающая инфраструктура [34,40].

Строительство, реконструкция и эксплуатация объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры, на землях лесного фонда допускается для: осуществления работ по геологическому изучению недр; разработки месторождений полезных ископаемых; использования водных объектов и гидротехнических сооружений, линий электропередачи, связи, дорог, трубопроводов и других линейных объектов, а также сооружений, являющихся их неотъемлемой технологической частью; переработки древесины и иных лесных ресурсов; осуществления рекреационной и религиозной деятельности. Объекты, не связанные с созданием лесной инфраструктуры, по истечении сроков выполнения соответствующих работ подлежат консервации или ликвидации, а используемые земли подлежат рекультивации [34,40].

Инвестиционная деятельность в области освоения лесов осуществляется в форме капитальных вложений. Объектами капитальных вложений являются создаваемая и (или) модернизируемая лесная и лесоперерабатывающая инфраструктура [34,40].

При различных видах использовании лесов допускается возведение временных построек и сооружений на лесных участках. При рекреационном использовании лесов могут быть возведены жилые, физкультурно-оздоровительные, спортивные и спортивно-технические

сооружения, осуществлено благоустройство этих лесных участков. При использовании лесов для строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов допускается сооружение самих объектов и технических сооружений, обеспечивающих их функционирование, которые являются объектами капитального строительства.

Капитальное строительство - строительство любых объектов, возведение которых требует проведения земляных и строительномонтажных работ по устройству заглубленных фундаментов, возведению несущих и ограждающих конструкций, подводке инженерных коммуникаций. В соответствии с указанным понятием капитального строительства, временными постройками и сооружениями являются объекты, сооруженные без капитальных конструкций, не имеющие заглубленных фундаментов, несущих и ограждающих конструкций [34,58].

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации [4] объектом капитального строительства являются здания, строения, сооружения, объекты, строительство которых не завершено (объекты незавершенного строительства), за исключением временных построек, киосков, навесов и других подобных построек.

Участок растительной экосистемы, переданный в аренду для рекреационного использования, можно рассматривать как территорию, предназначенную для строительства жилой инфраструктуры. Поэтому в границах участка, используемого для осуществления рекреационной деятельности, при составлении проектов его освоения, целесообразно выделять следующие территориальные зоны: жилые, инженерной и транспортной инфраструктур, сельскохозяйственного использования, рекреационного назначения. При совместном размещении объектов разного функционального назначения могут создаваться многофункциональные зоны. Для осуществления рекреационной деятельности в лесах допускается только строительство временных объектов входящих в состав жилых зон [34,58].

В состав жилых зон могут включаться зоны застройки жилыми домами различной этажности. В этих зонах допускается размещение объектов социального и коммунально-бытового назначения, объектов здравоохранения, культовых зданий, стоянок автомобильного транспорта, гаражей, объектов, связанных с проживанием граждан и не оказывающих негативного воздействия на окружающую среду. В состав жилых зон, выделенных в пределах арендованного лесного участка, могут включаться также территории, предназначенные для ведения садоводства и сельского хозяйства.

В зонах инженерной и транспортной инфраструктур размещаются объекты инженерной и транспортной инфраструктур коммуналь-

ные и складские, сооружения и коммуникации транспорта, связи, а также устанавливаются санитарно-защитные зоны таких объектов в соответствии с требованиями технических регламентов. В зону сельскохозяйственного использования могут включаться зоны сельскохозяйственных угодий - пашни, сенокосы, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и др. гими). В состав зоны рекреационного назначения могут входить, в границах арендованной территории, участки занятые лесами, парками, садами, прудами, озерами, пляжами, территории, предназначенные для отдыха, занятий физической культурой и спортом.

В соответствии Лесным кодексом Российской Федерации [40] граждане имеют право свободно и бесплатно пребывать в лесах. Лица, которым предоставлены лесные участки, не вправе препятствовать доступу граждан на эти лесные участки. Однако при строительстве инфраструктурных объектов может быть ограничен или закрыт доступ к лесным участкам.

При использовании лесов для строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов, переработки древесины, в пределах арендованных участков целесообразно выделять территориальную зону инженерной и транспортной инфраструктур. В зоне инженерной и транспортной инфраструктур сооружаются сами объекты и технические сооружений, обеспечивающих их функционирование. В состав арендованных лесных участков для этих видов использования лесов, необходимо включать территории для строительства объектов обслуживающей инфраструктуры [34].

Введенное понятие растительной экосистемы позволит унифицировать порядок зонирования их территорий при урбанизации. Зонирование арендованных лесных участков станет основой ведения их комплексного использования и позволит включать в их состав территории, которые необходимы для строительства обслуживающей инфраструктуры, обеспечивающие целевое функционирование объектов. При передаче участков растительных экосистем в аренду в соответствующий договор необходимо дополнительно включать участки, на которых располагаются объекты обслуживающей инфраструктуры и граничные с ними экосистемы. В случае если объекты инфраструктуры оказывают препятствия для доступа граждан в другие, не арендованные участки арендаторам необходимо выполнить строительство новых путей для их посещения (прокладка тропинок, строительство дорог). Эти мероприятия должны отжаться в соответствующих проектах освоения арендованных территорий [34].

ГЛАВА 5. ТРЕБОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. Способы обеспечения экологической безопасности

Выполнение требований по экологической безопасности продукции, процессов ее производства, хранения, перевозки, утилизации достигается путем применения совокупности способов защиты окружающей среды от негативного воздействия.

Экологическая безопасность продукции, процессов ее производства, хранения, перевозки, утилизации обеспечивается:

- выбором места размещения зданий, сооружений, производственных площадок и иных объектов, соответствующих требованиям экологической безопасности;

- проведением оценки воздействия на окружающую среду объекта намечаемой деятельности, в результате которой может быть оказано негативное воздействие на окружающую среду, и государственной экологической экспертизы соответствующей проектной документации при принятии решения о допустимости указанной деятельности с учетом требований экологической безопасности, установленных специальными техническими регламентами;

- применением установленного эксплуатационной документацией режима работы технологического и природоохранного оборудования;

- использованием исходных сырья, материалов, не оказывающих негативного воздействия на окружающую среду, либо, в случае невозможности выполнения этого требования, соблюдением требований, обеспечивающих защиту окружающей среды при переработке (обработке) опасных сырья, материалов и содержащей их продукции;

- обеспечением условий хранения, перевозки опасных сырья, материалов, продукции, отходов производства и потребления, исключающих загрязнение окружающей среды;

- заменой технологических процессов и операций, связанных с негативным воздействием на окружающую среду, процессами и операциями, при применении которых это воздействие минимально или не превышает разрешенные уровни негативного воздействия;

- применением малоотходных технологий и технологий замкнутого цикла, а если это невозможно, то технологий своевременной утилизации (удалением, обезвреживанием, захоронением) отходов производства, являющихся источником негативного воздействия на окружающую среду;

- снижением негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами допустимого воздействия, которого можно достигнуть на основе использования наилучших существующих технологий, рационального использования природных ресурсов, а также с учетом российских и мировых стандартов и норм;

- использованием установленных методов и средств контроля показателей негативного воздействия на окружающую среду;

- обязательным подтверждением соответствия продукции требованиям экологической безопасности, установленным специальными техническими регламентами;

- проведением обязательной государственной экологической сертификации продукции, заявляемой в качестве «экологически чистой»;

- организацией и проведением производственного и государственного экологического контроля.

5.2. Экологический профиль и оценка жизненного цикла продукта

Экологический профиль - описание в соответствии с требованиями имплементационных (исполнительных) мер затрат-выпуска (в отношении материалов, выхлопных газов и отходов), имеющих отношение к продукции в течение всего жизненного цикла, являющихся значительными по уровню воздействия на окружающую среду, и выраженных в физических величинах, имеющих измерение [7].

Экологический профиль продукта содержит следующие сведения: составляющие материалы; коэффициент переработки по окончании срока службы; воздействие на окружающую среду на протяжении 4 этапов жизненного цикла продукта по 11 показателям (включая загрязнение воздуха и воды, полноту использования сырья, эмиссию парниковых газов, потребление энергии, образование отходов).

Метод оценки жизненного цикла (ОЖЦ) или Life – Cycle Assessment, (LCA) - один из ведущих инструментов экологического менеджмента в Европейском союзе, основанный на серии ISO-стандартов и предназначенный для оценки эколого-экономических, социальных аспектов и воздействий на окружающую среду в системах производства продукции и утилизации отходов. Универсальный в своем роде метод оценки жизненного цикла используют практически во всех отраслях промышленности, в частности в машиностроении, строительстве, электронике, традиционной и альтернативной энергетике, производстве полимеров, продуктов питания, дизайне продукции и утилизации отходов.

Все больше государственных организаций, компаний и научно-исследовательских учреждений применяет оценку жизненного цикла в процессах принятия решений и для разработки планов развития производства, как отдельных продуктов, так и целых секторов экономики. Основные программные продукты на европейском рынке, которые завоевали признание: SimaPro - Голландия; GABi, UMBERTO - Германия; EASEWASTE - Дания; Ecoinvent v2,3 - Швейцария.

Для унификации методологий и программных продуктов проведения оценки жизненного цикла разработан Международный Стандарт ИСО 14040-14043, который унифицировал методологию оценки жизненного цикла и предоставил возможность для сравнения результатов разных анализов.

Жизненный цикл (life cycle) - последовательные и взаимосвязанные стадии системы жизненного цикла продукции от приобретения или производства из природных ресурсов или сырья до окончательного размещения в окружающей среде.

Оценка жизненного цикла (life cycle assessment (LCA)) - сбор информации, сопоставление и оценка входных потоков, выходных потоков, а также возможных воздействий на окружающую среду на всем протяжении жизненного цикла продукции.

Инвентаризационный анализ жизненного цикла (ИАЖЦ) (life cycle inventory analysis (LCI)) - стадия оценки жизненного цикла, включающая сбор информации и количественную оценку входных и выходных потоков для продукции на всем протяжении ее жизненного цикла.

Оценка воздействия жизненного цикла (ОВЖЦ) (life cycle impact assessment (LCIA)) - стадия оценки жизненного цикла, направленная на уяснение и оценку величины и значимости возможных воздействий на окружающую среду для системы жизненного цикла продукции на всем протяжении жизненного цикла продукции.

Интерпретация жизненного цикла (life cycle interpretation) - стадия оценки жизненного цикла, в которой результаты инвентаризационного анализа или оценки воздействия, или их сочетания оцениваются по отношению к установленным цели и области исследования для получения заключений и выработки рекомендаций.

Оценка жизненного цикла включает в себя рассмотрение всего жизненного цикла продукта от добычи сырья и его приобретения, включая производство энергии, материала и изготовление, до применения продукта и последующего прекращения его использования и окончательной утилизации. При помощи проведения такого систематического анализа и учета перспективы появляется возможность идентификации или исключения смещения потенциальной экологической

нагрузки между стадиями жизненного цикла или индивидуальными процессами.

Оценка жизненного цикла включают в себя четыре стадии - определение цели и области исследования; инвентаризационный анализ; оценка воздействий; интерпретация.

Связь между стадиями представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 - Связь между стадиями оценки жизненного цикла продукта

1 этап. При определении цели и области применения следует установить цель исследования и границы изучаемой системы (временные и пространственные), описать используемые источники данных, а также методы, применяемые для оценки экологических воздействий, и обосновать их выбор. Однако на следующих этапах может возникнуть необходимость пересмотреть и скорректировать принятые параметры, например сузить границы или круг рассматриваемых экологических воздействий при недостатке информации. Граница системы (system boundary) - Совокупность критериев, определяющих единичные процессы, являющиеся частью системы жизненного цикла продукции.

2 этап. Инвентаризационный анализ жизненного цикла (life cycle inventory analysis) представляет собой наиболее длительный и затратный этап, на котором собираются данные о входных и выходных потоках материи и энергии, вовлеченных в производство. Для их учета производственная система подразделяется на отдельные модули, исхо-

дя из стадий жизненного цикла продукции (добыча сырья, получение полуфабрикатов, изготовление, реализация, использование, утилизация продукта). Помимо этого, в пределах некоторых стадий, особо сложных в технологическом плане, могут быть выделены модули, соответствующие единичным производственным процессам. Важным при проведении инвентаризационного анализа является учет всех сопутствующих жизненному циклу продукции транспортных перевозок как между отдельными этапами жизненного цикла (например, от поставщика сырья до производителя), так и в их пределах (например, в цехах предприятия).

Входной поток (input) - поток продукции, материалов или энергии, поступающий в единичный процесс (продукция и материалы включают сырье, промежуточные продукты и сопродукты).

Промежуточный поток (intermediate flow) - поток продукции, материалов и (или) энергии между единичными процессами в исследуемой системе жизненного цикла продукции.

Промежуточная продукция (intermediate product) - выходной поток из единичного процесса, который является входным потоком в другие единичные процессы, требующий дальнейшего преобразования в рамках системы.

Результат инвентаризационного анализа жизненного цикла (результат ИАЖЦ) (life cycle inventory analysis result (LCI result)) - выходные данные инвентаризационного анализа жизненного цикла, учитывающие потоки, пересекающие границу системы и обеспечивающие отправную точку для проведения оценки воздействия жизненного цикла.

Выходной поток (output) - поток продукции, материалов или энергии, выходящий из единичного процесса (продукция и материалы включают сырье, промежуточную продукцию, сопродукцию, отходы, сбросы и выбросы).

Энергия процесса (process energy) - входной поток энергии, необходимый для осуществления процесса или работы оборудования в рамках единичного процесса, не включающий энергетические потоки, необходимые для производства и поставки этой энергии.

Поток продукции (product flow) - продукция, входящая или выходящая в другую систему жизненного цикла продукции.

Система жизненного цикла продукции (product system) - совокупность единичных процессов с элементарными потоками и потоками продукции, выполняющая одну или несколько определенных функций, которая моделирует жизненный цикл продукции.

3 этап. Оценка воздействия на протяжении жизненного цикла (life cycle impact assessment), т.е. оценка значимости потенциальных

воздействий на окружающую среду, проводится по результатам инвентаризационного анализа и является методологически самым сложным и потому самым спорным этапом оценки жизненного цикла.

В данной фазе оценки жизненного цикла в первую очередь важно упорядочить зафиксированные на предыдущем этапе экологические воздействия по так называемым категориям воздействий (потребление минеральных ресурсов и энергии, образование токсичных отходов, разрушение озонового слоя стратосферы, парниковый эффект, снижение биологического разнообразия, ущерб здоровью человека и др.). В дальнейшем необходимо количественно охарактеризовать каждую из категорий и сопоставить эти разноплановые воздействия, чтобы ответить на вопрос, какое из них наносит наибольший ущерб окружающей природной среде (например, выбросы парниковых газов или эрозия почв). Для оценки воздействия разработан ряд методик (и соответствующих программных продуктов), ни одна из которых не является универсальной и не лишена субъективизма.

Сбросы и выбросы в окружающую среду (*releases and castes*) - попадание газопылевой фазы в атмосферу и попадание жидкой фазы в воду, на почву и в недра.

Отходы (*waste*): Вещества или предметы, от которых владелец имеет намерение или должен избавиться (настоящее определение заимствовано из Базельской конвенции (Базельского соглашения по контролю за передвижением через границы опасных отходов и их утилизацией от 22 марта 1989 г.), однако в стандарте оно не ограничивается опасными отходами).

Конечная точка категории воздействия (*category endpoint*) - характеристика или аспект окружающей среды, здоровья человека или ресурсов, состояние которых представляет собой экологическую проблему, дающую повод для беспокойства.

Экологический механизм (*environmental mechanism*) - система физических, химических и биологических процессов для данной категории воздействия, увязывающая результаты инвентаризационного анализа жизненного цикла с показателями категории и конечными точками категории воздействия.

Категория воздействия (*impact category*) - категория, объединяющая экологические проблемы, к которой могут быть отнесены результаты инвентаризационного анализа жизненного цикла.

Показатель категории воздействия (*impact category indicator*) - количественное выражение категории воздействия.

4 этап. Интерпретация жизненного цикла.

Задачей последнего этапа оценки жизненного цикла интерпре-

тации жизненного цикла (life cycle interpretation) является разработка рекомендаций по минимизации вредных воздействий на окружающую среду. Улучшение экологических характеристик продукции благодаря учету рекомендаций оценки жизненного цикла в конечном итоге несет с собой множество экологических (например, снижение материало- и энергоемкости продукта) и экономических преимуществ (например, экономия средств на закупку сырья, повышение спроса со стороны экологически сознательного потребителя, улучшение экономического имиджа предприятия и др.).

Хотя процесс оценки жизненного цикла состоит из четырех последовательных этапов, оценка жизненного цикла является повторяющейся процедурой, в которой опыт, полученный на более позднем этапе, может служить в качестве обратной связи, ведущей к изменению одного или нескольких более ранних этапов процесса оценки.

Проверка полноты (completeness check) - процесс верификации достаточности информации, полученной на стадиях оценки жизненного цикла, для выработки заключений в соответствии с определенными целью и областью исследований.

Проверка соответствия (consistency check) - процесс верификации того, что допущения, методы и данные находят последовательное применение в ходе исследования и соответствуют цели и области исследований, определенных до момента получения заключений.

Проверка чувствительности (sensitivity check) - процесс верификации того, что информация, полученная в результате анализа чувствительности, существенна для получения заключений и выработки рекомендаций.

Оценка (evaluation): Элемент стадии интерпретации жизненного цикла, необходимый для обеспечения достоверности результатов оценки жизненного цикла (оценка включает проверку полноты, проверку чувствительности и соответствия, а также любую другую проверку достоверности, которая может потребоваться в соответствии с установленной целью и определенной областью исследования).

Критический анализ (critical review) - процесс, предназначенный для обеспечения соответствия между оценкой жизненного цикла, принципами и требованиями международных стандартов по оценке жизненного цикла.

Заинтересованная сторона (interested party) - лицо или группа лиц, заинтересованных или затрагиваемых характеристиками или результатами оценки жизненного цикла.

Исходя из главного принципа оценки жизненного цикла – от сырья до утилизации анализу и оценке подлежит производственная це-

почка – от производства продукции до потребления произведенной продукции и размещения отходов производства и потребления в окружающей среде. Весь комплекс взаимосвязей между производством продукции и окружающей средой может быть представлен в виде производственной цепочки.

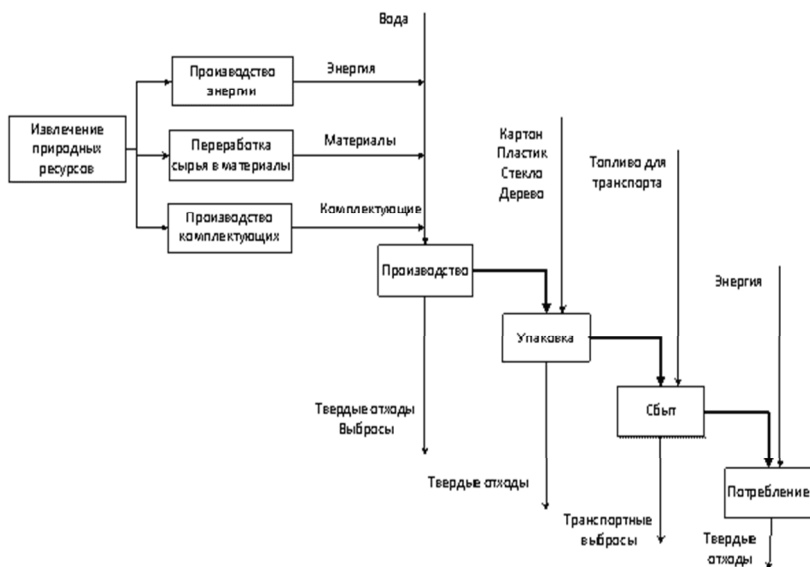


Рисунок 3- Производственная цепочка

Система оценки жизненного цикла позволяет провести оценку ресурсных потоков каждого звена производственной цепочки, тем самым давая возможность управлять и изменять входные и выходные потоки, и, как следствие, повышать интегральную ресурсную эффективность производства и минимизировать воздействие на окружающую среду.

Данный анализ позволяет предприятиям:

1. Выбрать критерий для определения потребностей в ресурсах, необходимых для функционирования системы
2. Выделить определенные компоненты системы, которые направлены на рациональное использование ресурсов
3. Сравнить альтернативные варианты материалов, продукции, процессов производства.

Представляя собой количественную оценку экологического воздействия, анализ жизненного цикла может быть использован для улучшения экологических аспектов продукции на различных стадиях ее жизненного цикла. Он может применяться на уровне организации при стратегическом планировании, определении приоритетов, проектировании продукции или процесса.

5.3. Требования экологической безопасности при осуществлении хозяйственной и иной деятельности

Требования экологической безопасности при осуществлении хозяйственной и иной деятельности определены законом «Об охране окружающей среды» [59]. Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности. Нарушение требований в области охраны окружающей среды влечет за собой приостановление работ по решению суда.

При размещении зданий, строений, сооружений и иных объектов должно быть обеспечено выполнение требований в области охраны окружающей среды, восстановления природной среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, обеспечения экологической безопасности с учетом ближайших и отдаленных экологических, экономических, демографических и иных последствий эксплуатации указанных объектов и соблюдением приоритета сохранения благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов. При проектировании должны учитываться нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, предусматриваться мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, применяться ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные и иные технологии, способствующие охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.

Запрещается изменение стоимости проектных работ и утвержденных проектов за счет исключения из таких работ и проектов плани-

руемых мероприятий по охране окружающей среды при проектировании строительства, реконструкции, технического перевооружения, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов.

Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды. Запрещаются работы до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель, благоустройству территорий.

Ввод в эксплуатацию объектов осуществляется при условии выполнения в полном объеме предусмотренных проектной документацией мероприятий по охране окружающей среды. Запрещается ввод эксплуатацию объектов, не оснащенных техническими средствами и технологиями обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ, обеспечивающими выполнение установленных требований в области охраны окружающей среды. Запрещается также ввод в эксплуатацию объектов, не оснащенных средствами контроля за загрязнением окружающей среды, без завершения предусмотренных проектами работ по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель, благоустройству территорий.

Юридические и физические лица, осуществляющие эксплуатацию объектов, обязаны соблюдать утвержденные технологии и требования в области охраны окружающей среды, восстановления природной среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов. Также они обеспечивают соблюдение нормативов качества окружающей среды на основе применения технических средств и технологий обезвреживания и безопасного размещения отходов производства и потребления, обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ, а также наилучших доступных технологий, обеспечивающих выполнение требований в области охраны окружающей среды, проводят мероприятия по восстановлению природной среды, рекультивации земель, благоустройству территорий в соответствии с законодательством.

Вывод из эксплуатации объектов осуществляется в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды и при наличии утвержденной в установленном порядке проектной докумен-

тации. При выводе из эксплуатации зданий, строений, сооружений и иных объектов должны быть разработаны и реализованы мероприятия по восстановлению природной среды, в том числе воспроизводству компонентов природной среды, в целях обеспечения благоприятной окружающей среды.

При проектировании и строительстве тепловых электростанций должны предусматриваться их оснащение высокоэффективными средствами очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ, использование экологически безопасных видов топлива и безопасное размещение отходов производства.

При размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию и эксплуатации гидроэлектростанций должны учитываться реальные потребности в электрической энергии соответствующих регионов, а также особенности рельефов местностей.

При размещении указанных объектов должны предусматриваться меры по сохранению водных объектов, водосборных площадей, водных биологических ресурсов, земель, почв, лесов и иной растительности, биологического разнообразия, обеспечиваться устойчивое функционирование естественных экологических систем, сохранение природных ландшафтов, особо охраняемых природных территорий и памятников природы, а также приниматься меры по своевременной утилизации древесины и плодородного слоя почв при расчистке и затоплении ложа водохранилищ и иные необходимые меры по недопущению негативных изменений природной среды, сохранению водного режима, обеспечивающего наиболее благоприятные условия для воспроизводства водных биологических ресурсов.

При размещении, проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию и эксплуатации объектов, связанных с использованием радиоактивных веществ, должны обеспечиваться охрана окружающей среды от радиационного воздействия, соблюдаться установленный порядок и нормативы осуществления технологического процесса, требования федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных осуществлять государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности. Должны осуществляться государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии, приниматься меры по обеспечению полной радиационной безопасности окружающей среды и населения, обеспечиваться подготовка и поддержание квалификации работников объектов, использования атомной энергии. По проектам и иным обосновывающим материалам должны быть положительные заключения государственной экологической экспертизы и иных государственных экспертиз, предусмотренных законодательством и

подтверждающих экологическую и радиационную безопасность объектов использования атомной энергии. Проекты должны содержать решения, обеспечивающие безопасный вывод их из эксплуатации или закрытие пунктов захоронения радиоактивных отходов.

Указанные требования в области охраны окружающей среды, предъявляемые к объектам в полной мере распространяются на военные и оборонные объекты, вооружение и военную технику, за исключением чрезвычайных ситуаций, препятствующих соблюдению требований в области охраны окружающей среды.

При эксплуатации объектов сельскохозяйственного назначения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды, проводиться мероприятия по охране земель, почв, водных объектов, растений, животных и других организмов от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.

Объекты сельскохозяйственного назначения должны иметь необходимые санитарно-защитные зоны и очистные сооружения, исключающие загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, водосборных площадей и атмосферного воздуха.

При осуществлении мелиорации земель, использовании мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений должны приниматься меры по охране водных объектов, земель, почв, лесов и иной растительности, животных и других организмов, а также предупреждению другого негативного воздействия на окружающую среду при осуществлении мелиоративных мероприятий. Мелиорация земель не должна приводить к ухудшению состояния окружающей среды, нарушать устойчивое функционирование естественных экологических систем.

При размещении, проектировании, строительстве, реконструкции городских и сельских поселений должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды, обеспечивающие благоприятное состояние окружающей среды для жизнедеятельности человека, а также для обитания растений, животных и других организмов, устойчивого функционирования естественных экологических систем. Приниматься меры по санитарной очистке, обезвреживанию и безопасному размещению отходов производства и потребления, соблюдению нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, а также по восстановлению природной среды, рекультивации земель, благоустройству территорий и иные меры по обеспечению охраны окружающей среды и экологической безопасности.

В целях охраны окружающей среды городских и сельских поселений создаются защитные и охранные зоны, в том числе санитарно-

защитные зоны, озелененные территории, зеленые зоны, лесопарковые зоны и иные изъятые из интенсивного хозяйственного использования защитные и охранные зоны с ограниченным режимом природопользования.

При эксплуатации автомобильных и иных оказывающих негативное воздействие на окружающую среду транспортных средств, обязаны соблюдать нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, а также принимать меры по обезвреживанию загрязняющих веществ, в том числе их нейтрализации, снижению уровня шума и иного негативного воздействия на окружающую среду.

Для объектов переработки, транспортировки, хранения и реализации нефти, газа и продуктов их переработки должны предусматриваться эффективные меры по очистке и обезвреживанию отходов производства и сбора нефтяного (попутного) газа и минерализованной воды, рекультивации нарушенных и загрязненных земель, снижению негативного воздействия на окружающую среду, а также по возмещению вреда окружающей среде, причиненного в процессе строительства и эксплуатации указанных объектов. Строительство и эксплуатация допускаются при наличии проектов восстановления загрязненных земель в зонах временного и (или) постоянного использования земель, положительного заключения государственной экспертизы проектной документации.

Производство и обращение потенциально опасных химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов допускаются на территории Российской Федерации после проведения необходимых токсиколого-гигиенических и токсикологических исследований этих веществ, установления порядка обращения с ними, природоохранных нормативов и государственной регистрации этих веществ.

При использовании радиоактивных веществ (источников ионизирующих излучений) и ядерных материалов, не допускать превышение установленных предельно допустимых нормативов ионизирующего излучения, а в случае их превышения немедленно информировать органы исполнительной власти в области обеспечения радиационной безопасности о повышенных уровнях радиации, опасных для окружающей среды и здоровья человека, принимать меры по ликвидации очагов радиационного загрязнения.

Ввоз в Российскую Федерацию радиоактивных отходов из иностранных государств на основании договоров хранения, в том числе в целях захоронения, а также затопление, отправка в целях захоронения в космическое пространство радиоактивных отходов и ядерных материалов запрещаются, за исключением предусмотренных законодательством случаев.

При использовании химических веществ в сельском и лесном хозяйстве принимаются меры по предупреждению негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности и ликвидации вредных последствий для обеспечения качества окружающей среды, устойчивого функционирования естественных экологических систем и сохранения природных ландшафтов. Запрещается применение токсичных химических препаратов, не подвергающихся распаду.

Запрещаются производство, разведение и использование растений, животных и других организмов, не свойственных естественным экологическим системам, а также созданных искусственным путем, без разработки эффективных мер по предотвращению их неконтролируемого размножения, положительного заключения государственной экологической экспертизы, разрешения органов, осуществляющих государственное управление в области охраны окружающей среды.

При использовании опасных производственных объектов, применении технологий, связанных с негативным воздействием микроорганизмов на окружающую среду, должны соблюдаться природоохранные нормативы, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций микроорганизмов и иные нормативные документы. Должно обеспечиваться экологически безопасное производство, транспортировка, использование, хранение, размещение и обезвреживание микроорганизмов, разрабатываться и осуществляться мероприятия по предотвращению аварий и катастроф, предупреждению, ликвидации последствий негативного воздействия микроорганизмов на окружающую среду.

Отходы производства и потребления, радиоактивные отходы подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы, которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством.

Запрещаются:

- сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву;

- размещение опасных отходов и радиоактивных отходов на территориях, прилегающих к городским и сельским поселениям, в лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных зонах, на путях миграции животных, вблизи нерестилиц и в иных местах, в которых может быть создана опасность для окружающей среды, естественных экологических систем и здоровья человека;

- захоронение опасных отходов и радиоактивных отходов на во-

досборных площадях подземных водных объектов, используемых в качестве источников водоснабжения, в бальнеологических целях, для извлечения ценных минеральных ресурсов;

- ввоз опасных отходов в Российскую Федерацию в целях их захоронения и обезвреживания;

- ввоз радиоактивных отходов в Российскую Федерацию в целях их хранения, переработки или захоронения, за исключением случаев, установленных законом;

- захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции (рециклирования) или уничтожения.

В целях обеспечения устойчивого функционирования естественных экологических систем, защиты природных комплексов, природных ландшафтов и особо охраняемых природных территорий от загрязнения и другого негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются защитные и охранные зоны.

В целях охраны условий жизнедеятельности человека, среды обитания растений, животных и других организмов вокруг промышленных зон и объектов хозяйственной и иной деятельности, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, создаются защитные и охранные зоны, в том числе санитарно-защитные зоны, в кварталах, микрорайонах городских и сельских поселений - территории, зеленые зоны, лесопарковые зоны и иные зоны с ограниченным режимом природопользования.

В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озоноразрушающих веществ, обращение которых в Российской Федерации подлежит государственному регулированию, допустимый объем производства и потребления таких веществ, требования к обращению озоноразрушающих веществ, вводятся запреты на проектирование и строительство объектов хозяйственной и иной деятельности, осуществляющих производство озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции.

Органы государственной власти, юридические и физические лица при осуществлении хозяйственной и иной деятельности обязаны принимать необходимые меры по предупреждению и устранению негативного воздействия шума, вибрации, электрических, электромагнитных, магнитных полей и иного негативного физического воздействия на окружающую среду в городских и сельских поселениях, зонах отдыха, местах обитания

диких зверей и птиц, в том числе их размножения, на естественные экологические системы и природные ландшафты.

При планировании и застройке городских и сельских поселений, проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации производственных объектов, создании и освоении новой техники, производстве и эксплуатации транспортных средств должны разрабатываться меры, обеспечивающие соблюдение нормативов допустимых физических воздействий. Запрещается превышение нормативов допустимых физических воздействий.

При нарушении предусмотренных требований по экологической безопасности деятельность, осуществляемая с нарушением указанных требований, может быть ограничена, приостановлена или прекращена в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

5.4. Зеленое строительство и девелопмент при инфраструктурном воздействии на растительные экосистемы

Зеленое строительство или зеленые здания – это подход к строительству и эксплуатации зданий и сооружений, конечной целью которого является минимизация уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания, от проектирования до сноса, повышение качества объектов недвижимости и комфорта их внутренней среды, экологической безопасности для людей и природы. Реализации этой цели, помимо установленных государством норм и правил, служат добровольные национальные зеленые строительные стандарты: системы критериев и требований к объектам недвижимости, учитывающих социальные, экономические, климатические, природные и другие условия каждой страны [8].

Правила функционирования национальных систем добровольных зелёных стандартов строительства:

- добровольность процедуры оценки (сертификации) на соответствие критериям зеленых стандартов;
- оценка (сертификация) проектов или объектов независимыми от заказчика экспертами-оценщиками, прошедшими соответствующее обучение и работающими самостоятельно или в специализированных аккредитованных фирмах;
- присуждение объекту баллов (рейтингование) за соответствие тем или иным критериям, заложенным в систему;
- деление таких критериев на группы и придание большего удельного веса той группе, которая более важна с точки зрения конкретных условий данной страны;

- применение математической формулы расчета итоговой суммы;
- научная обоснованность критериев;
- строгая система аккредитации фирм – органов сертификации объектов;
- наличие открытых детальных методических материалов и инструкций по применению критериев оценки;
- непрерывное развитие и совершенствование систем оценки с целью отражения изменений, происходящих в общественном, природном и технологических пространствах;
- выдача по результатам сертификации соответствующего знака или документа, подтверждающего зелёный уровень объекта недвижимости.

Самыми известными в мире национальными системами зеленых стандартов в строительстве являются BREEAM (Великобритания), LEED (США). В России первым комплексным национальным зелёным стандартом строительства стала система добровольной сертификации объектов недвижимости «Зеленые стандарты», зарегистрированная в 2010 году Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Система «Зеленые стандарты» – рейтинговая, основанная на начислении баллов за достижение определенных уровней соответствия. По итогам оценки уполномоченным органом выдаётся один из четырёх возможных сертификатов, подтверждающих уровень соответствия объекта недвижимости [8].

В соответствии с законом «Об охране окружающей среды» определяют порядок создания лесопарковые зеленые пояса и ведения хозяйства в них[59]. В целях реализации права граждан на благоприятную окружающую среду могут создаваться лесопарковые зеленые пояса - зоны с ограниченным режимом природопользования и иной хозяйственной деятельности, включающие в себя территории, на которых расположены леса, и территории зеленого фонда в границах городских населенных пунктов, которые прилегают к указанным лесам или составляют с ними единую естественную экологическую систему. Не подлежат включению в лесопарковый зеленый пояс территории, не указанные выше, а также территории в случаях:

- их загрязнения, наличия на них отходов производства и потребления, нарушения почвенного покрова;
- если на них расположены земельные участки, предоставленные для размещения объектов капитального строительства, на которых находятся объекты капитального строительства (в том числе объекты незавершенного строительства), за исключением объектов здравоохранения, образования, объектов для осуществления рекреационной деятельности, туризма, физкультурно-оздоровительной и спортивной дея-

тельности;

- если на них расположены земельные участки, зарезервированные для государственных или муниципальных нужд, заключен договор о развитии застроенной территории или договор о комплексном освоении территории или территория предназначена для размещения объектов федерального, регионального и местного значения;

- если территория или расположенные на ней земельные участки указаны в лицензии на пользование недрами, подана заявка о предоставлении права пользования участком недр или он содержит запасы полезных ископаемых, либо земельные участки, изъяты для государственных или муниципальных нужд.

Для создания лесопаркового зеленого пояса предусмотрена специальная процедура, включающая участие общественности.

В целях особой охраны природных объектов, расположенных в лесопарковых зеленых поясах, устанавливается ограниченный режим природопользования и иной хозяйственной деятельности.

Ограниченный режим природопользования и иной хозяйственной деятельности в лесопарковых зеленых поясах осуществляется в соответствии с принципами:

- приоритета осуществления видов деятельности и применения технологий, не приводящих к неблагоприятному изменению состояния природных объектов, расположенных в лесопарковых зеленых поясах;

- сбалансированности решения социально-экономических задач и задач особой охраны природных объектов, расположенных в лесопарковых зеленых поясах.

На территориях, входящих в состав лесопарковых зеленых поясов, запрещаются:

- использование токсичных химических препаратов, в том числе в целях охраны и защиты лесов, пестицидов, агрохимикатов, радиоактивных веществ;

- размещение отходов производства и потребления I - III классов опасности;

- размещение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, отнесенных в соответствии с Федеральным законом к объектам I категории;

- создание объектов, не связанных с созданием объектов лесной инфраструктуры, для переработки древесины;

- разработка месторождений полезных ископаемых, за исключением разработки месторождений минеральных вод и лечебных грязей, использования других природных лечебных ресурсов;

- создание объектов капитального строительства (за исключени-

ем гидротехнических сооружений, линий связи, линий электропередачи, трубопроводов, автомобильных дорог, железнодорожных линий, других линейных объектов и являющихся неотъемлемой технологической частью указанных объектов зданий, строений, сооружений, а также за исключением объектов здравоохранения, образования, объектов для осуществления рекреационной деятельности, туризма, физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности);

- строительство животноводческих и птицеводческих комплексов и ферм, устройство навозохранилищ;

- размещение скотомогильников, складов ядохимикатов и минеральных удобрений.

Рекультивация нарушенных земель, защита земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий в лесопарковых зеленых поясах осуществляются в приоритетном порядке.

В лесах, расположенных в лесопарковых зеленых поясах, запрещаются сплошные рубки лесных и иных насаждений. Мероприятия по лесовосстановлению осуществляются на них в приоритетном порядке, но не позднее чем через один год с момента проведения рубок соответствующих лесных и иных насаждений.

Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» [8] указывает, что формирование экологических требований к объектам недвижимости основано на соблюдении принципа устойчивого развития общества. Этот принцип заключается в том, что при осуществлении градостроительной деятельности обеспечиваются безопасность и благоприятные условия жизнедеятельности человека, ограничивается негативное воздействие хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечивается охрана и рациональное использование природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений.

Реализация принципа устойчивого развития сопряжена со следующими аспектами человеческой деятельности: социально-культурным; экологическим; экономическим.

Эти аспекты являются пропорционально взаимовлияющими, взаимозависимыми, с пересекаемыми векторами воздействия, определяющими набор и соотношение категорий, отражающих устойчивость среды обитания как целевой задачи обеспечения устойчивости развития общества в сфере строительства.

Социально-культурный аспект формирует категории оценки потребностей, отражающие представления современного поколения о качестве жизни.

Экологический аспект формирует категории оценки потребления природных ресурсов, отражающие стремление современного поколения обеспечить для следующих поколений справедливое право на пользование невозобновляемыми и возобновляемыми ресурсами Земли.

Экономический аспект формирует категории оценки соотношения потребностей и потребления, отражающие стремление современного поколения к снижению стоимости жизненного цикла объекта недвижимости.

Экологические требования к объектам недвижимости определены совокупностью следующих базовых категорий: экологический менеджмент; инфраструктура и качество внешней среды; качество архитектуры и планировка объекта; комфорт и экология внутренней среды; качество санитарной защиты и утилизации отходов; рациональное водопользование и регулирование ливнеотоков; энергосбережение и энергоэффективность; охрана окружающей среды при строительстве, эксплуатации и утилизации объекта; безопасность жизнедеятельности.

Каждая базовая категория представлена отдельной группой определяющих ее критериев.

Экологический менеджмент: организация экологического менеджмента и мониторинга; оптимизация проектных решений; квалификационные требования.

Инфраструктура и качество внешней среды: выбор участка под строительство; доступность общественного транспорта; доступность объектов социально-бытовой инфраструктуры; обеспеченность придомовой территории физкультурно-оздоровительными, спортивными и игровыми площадками; озелененность территории; ландшафтное озеленение; близость водной среды и визуальный комфорт; инсоляция прилегающей территории; защищенность придомовой территории от шума, вибрации и инфразвука; освещенность территории и защищенность территории от светового загрязнения; защищенность от ионизирующих и электромагнитных излучений; доступность экологического транспорта; доступность зданий для маломобильных групп населения.

Качество архитектуры и планировка объекта: качество архитектурного облика здания; обеспеченность помещений естественным освещением и инсоляцией; озеленение здания; обеспеченность полезной площадью; комфортность объемно-планировочных решений; размещение объектов социально-бытового назначения в здании; обеспеченность стоянками для автомобилей; оптимальность формы и ориен-

тации здания; защищенность помещений от избыточной ионизации;

Комфорт и экология внутренней среды: воздушно-тепловой комфорт; световой комфорт; акустический комфорт; защищенность помещений от накопления радона; контроль и управление системами инженерного обеспечения здания; контроль и управление воздушной средой.

Качество санитарной защиты и утилизации отходов: качество санитарной защиты; качество организации сбора и утилизации отходов; организация мест хранения огнеопасных материалов и опасных материалов бытовой химии.

Рациональное водопользование и регулирование ливнестоков: водоснабжение здания; утилизация стоков; водосберегающая арматура; предотвращение загрязнения поверхностных и грунтовых вод; нарушения естественных гидрологических условий.

Энергосбережение и энергоэффективность: снижение расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания; снижение расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение; снижение расхода электроэнергии; удельный суммарный расход первичной энергии на системы инженерного обеспечения; использование вторичных энергоресурсов; использование возобновляемых энергоресурсов; повышение эффективности энергетической инфраструктуры.

Охрана окружающей среды при строительстве, эксплуатации и утилизации объекта: минимизация воздействия материалов, используемых в строительстве, на окружающую среду; минимизация образования отходов при выполнении строительных работ; мероприятия по защите и восстановлению окружающей среды в процессе строительства; минимизация воздействия на окружающую среду при строительстве, эксплуатации и утилизации здания.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности: обеспечение резервного электроснабжения; обеспечение резервного теплоснабжения; обеспечение резервного водоснабжения.

Проектирование, строительство, реконструкцию и эксплуатацию объектов недвижимости осуществляют в соответствии с рекомендуемыми показателями критериев базовых категорий при обязательном соблюдении разработанных минимальных экологических требований. Экологические требования - требования, направленные на обеспечение рационального природопользования, охрану окружающей среды, защиту здоровья и генетического фонда человека.

Выбор рекомендуемых показателей критериев базовых категорий производят с учетом функционального назначения объектов недвижимости и региональных особенностей их эксплуатации, включая: климатические параметры; доступность водных ресурсов; доступность

энергетических ресурсов; доступность возобновляемых источников энергии; стоимость строительства.

Эффективность реализации экологических требований к объектам недвижимости необходимо оценивать в соответствии с системами добровольной сертификации объектов недвижимости. Степень обеспечения экологических требований к объектам недвижимости следует устанавливать в техническом задании на проектирование объектов недвижимости в соответствии с требованиями коммерческих заказчиков или местных органов власти для объектов бюджетного финансирования.

Степень обеспечения экологических требований к проектам и завершенным в строительстве объектам недвижимости устанавливается по результатам комплексной оценки с оформлением соответствующих подтверждающих документов (сертификатов).

Экологические сертификаты - документы, выдаваемые в соответствии с правилами системы экологической сертификации, удостоверяющие соответствие определенным экологическим стандартам и требованиям готовой продукции, технологии ее производства и жизненного цикла в целом. Экологическая сертификация - деятельность по подтверждению соответствия сертифицируемого объекта предъявляемым к нему экологическим требованиям.

В соответствии с количеством баллов, начислении за достижение определенных уровней соответствия, присваиваются следующие виды зеленых стандартов. Зеленый Стандарт – при набранных 40-49% от максимально возможного количества баллов. Зеленый Стандарт – Серебро – при набранных 50-59% от максимально возможного количества баллов. Зеленый Стандарт – Золото – при набранных 60-79% от максимально возможного количества баллов. Зеленый Стандарт – Платина – при набранных 80% и более от максимально возможного количества баллов.

В современных условиях все большее развитие приобретает загородное жилищное строительство. Наиболее распространено строительство коттеджных поселков. Коттедж – это обычно небольшой двухэтажный жилой благоустроенный дом в пригороде, с небольшим участком земли. Расширение существующих городов и строительство новых городских поселений идет, прежде всего, за счет лесных и других растительных экосистем, являющегося для них инфраструктурным воздействием.

Территорию для развития городов и поселений необходимо выбирать с учетом возможности рационального использования природных ресурсов и их состояния, допустимого уровня воздействия и прогноза изменения окружающей среды и растительных экосистем, опре-

деления возможности их изменения в результате влияния объектов инфраструктуры. Это должно обеспечить наиболее благоприятные условия жизни населения, недопущения необратимых изменений и разрушения естественных природных экосистем.

В соответствии с Градостроительным кодексом одними из основных принципов законодательства о градостроительной деятельности является обеспечение устойчивого развития территорий на основе территориального планирования и градостроительного зонирования, обеспечение сбалансированного учета экологических, экономических, социальных и иных факторов при осуществлении градостроительной деятельности. В результате градостроительного зонирования могут определяться жилые, общественно-деловые, производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур, зоны сельскохозяйственного использования, зоны рекреационного назначения, зоны особо охраняемых территорий, зоны специального назначения, зоны размещения военных объектов и иные виды территориальных зон [4].

В границах населенных пунктов – коттеджных поселках, учитывая их особенность, заключающуюся в том, что они предназначены для проживания, целесообразно установить следующие территориальные зоны: жилые, общественно-деловые, зоны инженерной и транспортной инфраструктур, зоны сельскохозяйственного использования, зоны рекреационного назначения. При совместном размещении объектов разного функционального назначения могут создаваться многофункциональные зоны. Градостроительный кодекс определяет объекты, которые могут быть размещены в пределах выделяемых зон [4].

В процессе загородного строительства в природные экосистемы вносятся чуждые для них линейные и не линейные инфраструктурные объекты, приводящие к нарушению пространственно - временной целостности экосистем, обусловленной естественными сукцессионными процессами. Урбанизация лесных и других растительных экосистем, выражающаяся в загородном строительстве должна базироваться на основе их состояния и с учетом комплексного воздействия негативных факторов [33].

Для оценки пригодности растительных экосистем к урбанизации, на основе их состояния, выделяются три уровня: высокий уровень, растительные (лесные) экосистемы пригодны к урбанизации без ограничений; средний уровень, растительные (лесные) экосистемы пригодны к урбанизации без увеличения, зон жилой застройки и производственной; низкий уровень, растительные (лесные) экосистемы не пригодны или ограниченно годны к урбанизации [22,33].

Комплексом работ по строительству объектов недвижимости и в

их числе коттеджных поселений занимаются девелоперские компании (застройщики). В экономике общепринято, что девелопер это специалист, который занимается операциями с недвижимостью или участвует на различных этапах ее строительства. Деятельность девелопера заключается в заказе проекта объекта недвижимости, покупке или аренде земельного участка, осуществлении привязки проекта строительства к участку, согласовании подвода коммуникаций, организации строительства объекта. Девелопер может быть автором идеи и инвестором проекта и после окончания строительства занимается его продажей или сдачей в аренду с целью окупить затраты и получить прибыль. В процессе девелопмента осуществляются такие материальные преобразования в объекте недвижимости, на земельном участке под застройку, которые обеспечивают превращение его в другой объект, имеющий новые характеристики и обладающий большей стоимостью, чем стоимость исходного объекта.

При материальных преобразованиях в процессе девелопмента объекта происходит положительное или отрицательное, пространственное и временное влияние на окружающую среду. Положительное влияние на окружающую среду заключается в ее адаптации и преобразовании для комфортного проживания. Негативные последствия девелопмента могут проявиться при инфраструктурном воздействии на окружающую среду и лесные экосистемы, выражающиеся в их деградации. Пространственное влияние может ограничиваться территорией примыкающей непосредственно к объекту недвижимости или проявится на значительном удалении от него. Временное влияние может проявиться непосредственно в период процесса девелопмента или через длительный промежуток времени после окончания работ. Степень влияния на окружающую среду определяется уровнем отрицательного воздействия девелопмента и уровня пригодности лесных экосистем к урбанизации. Негативные экологические последствия могут привести к отрицательным социальным аспектам, выражающиеся в ухудшении условий и качества жизни населения.

Таким образом, строительство загородных коттеджных поселков является инфраструктурным воздействием на растительные экосистемы, при котором должны выделяться жилая зона, зоны, обеспечивающие ее оптимальное функционирование, рекреационные и сельскохозяйственные зоны. В процессе девелопмента выбор объектов застройки в растительных экосистемах должен базироваться на пригодности их к урбанизации. Девелопмент при инфраструктурном воздействии на природные экосистемы должен учитывать экологические, экономические и социальные последствия в пространстве и времени.

5.5. Размещение загородного жилого дома в лесной экосистеме, с учетом динамики ее развития

В современных условиях загородное жилищное строительство и дальнейшая урбанизация идет за счет растительных экосистем. Территорию для развития городов необходимо выбирать с учетом состояния, допустимого уровня воздействия и прогноза изменения природных экосистем в результате влияния объектов инфраструктуры. Проектирование и принятие планировочных решений территорий застройки должно выполняться с учетом минимизации ущерба лесным и другим экосистемам. Это обеспечит наиболее благоприятные условия жизни населения, недопущение необратимых изменений и разрушение окружающей среды.

Для изучения вопроса размещения жилого загородного дома возьмем произвольный участок смешанного леса. Используя таксационную характеристику насаждения, исследуем состав древостоя и морфологические показатели деревьев. На анализируемом участке в состав древостоя входит ель, сосна, осина, береза. Общее количество деревьев – 43шт. Возраст деревьев от 10 до 70 лет. Размещение по участку застройки равномерное (рисунок 4).

Для принятия планировочного решения и оценки влияния деревьев на жилой дом в перспективе необходимо исследовать динамику их роста через 30 и 50 лет [74]. Для этого определяются изменения морфологических показателей деревьев находящихся на данном участке с использованием технологии Field-Map. Данная технология включает в себя комплексное программное обеспечение и оборудование для проведения натуральных измерений. Измерительный комплекс включает в себя: лазерный дальномер в сочетании с электронным сканомером и электромагнитным компасом. Комплекс приборов позволяет провести измерения расстояний, вертикальных и горизонтальных углов. GPS, входящий в него, используется для определения координат деревьев и здания на участке застройки. Данные измерений совместно с описательными атрибутами непосредственно переносятся от измерительных приборов в базу данных полевого компьютера и отображаются в полевой географической информационной системе (рисунок 5) [35].

Анализ динамики роста деревьев на участке позволит установить их перспективное влияние на жилой дом через 30 и 50 лет и принять решение об их вырубке перед началом строительства. Для принятия решения о вырубке деревьев надо исследовать следующие параметры: средний диаметр и радиус кроны [74]. Анализ изменения пока-

зателей через 30 и 50 лет существенно возрастают и приводят к изменению микроклиматических условий на придомовой территории и в доме. Поэтому для создания оптимальных условий для проживания в перспективе необходимо часть деревьев вырубить или оставить на участке. Оставляемые на придомовом пространстве деревья под номерами 24,25,26,27 обеспечат затенение участка перед зданием в солнечный период. Окончательное планировочное решение о размещении дома на участке приведено на рисунке 8. Проведение подобных исследований позволит принять оптимальное решение о строительстве дома и получении комфортной среды проживания в нем на длительный период времени.

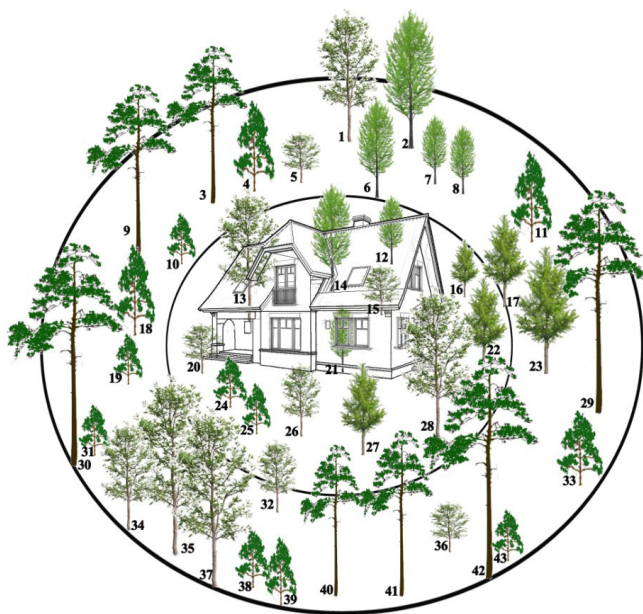


Рисунок 4 - Исходный участок для застройки со схемой жилого дома

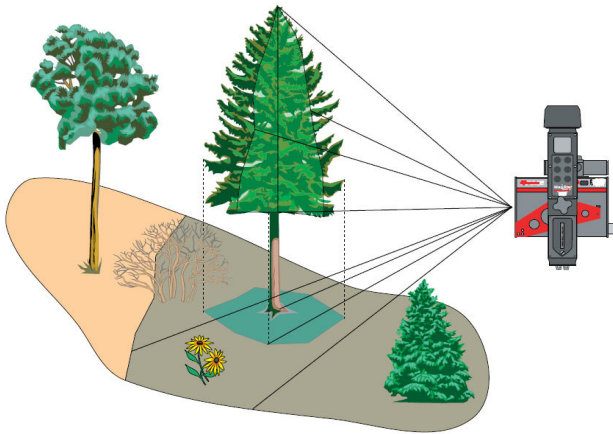


Рисунок 5 –Измерение морфологических показателей дерева при помощи технологии Field-Map



Рисунок 6 - Участок для застройки со схемой жилого дома с учетом динамики роста деревьев через 30 лет

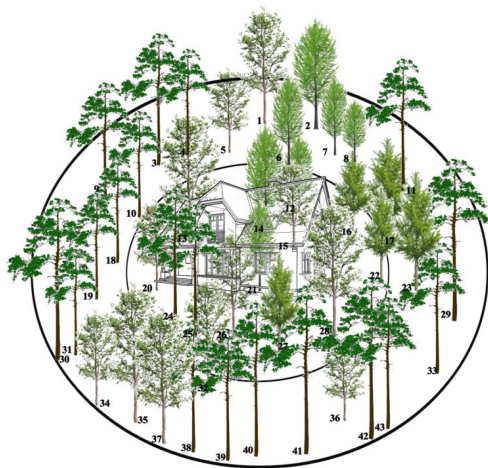


Рисунок 7 - Участок для застройки со схемой жилого дома с учетом динамики роста деревьев через 50 лет



Рисунок 8 - Окончательное расположение жилого дома на момент принятия планировочного решения с учетом динамики роста деревьев через 50 лет

Примечание: На рисунках 4-8 внешний круг означает границу участка, а внутренний – граница околodomового пространства.

ГЛАВА 6. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОСФЕРНЫХ ПОЖАРАХ

6.1. Понятие природных, техносферных и переходных видов пожаров

Огонь является экосистемным модифицирующим негативным фактором, играющим существенную роль в жизни растительных экосистем. На возникновение природных пожаров, их развитие и распространение оказывают влияние природные, экономические, социальные и техногенные факторы. Пожарная опасность заключается в возможности возникновения и (или) развития пожара в любом веществе, процессе, состоянии. Процесс неконтролируемого горения сопровождается появлением в окружающей среде значительного количества токсичных веществ, опасных и вредных для организма человека, находящихся в зоне его влияния и в районе их переноса.

Пожары можно разделить на основные группы - природные пожары в растительных экосистемах и техносферные пожары на объектах урбанизированных территорий. При взаимной модификации природных и техносферных пожаров формируется новая группа пожаров - природно-техносферные.

Природный пожар - неконтролируемый процесс горения в растительных экосистемах, возникший в результате природных или спровоцированных человеком факторов, развивающийся во времени и пространстве [30]. Природные пожары характеризуются масштабностью, заключающейся в распространении огня на большие территории, большой их продолжительностью и интенсивностью, быстрым развитием. Для них характерна высокая скорость распространения огневого фронта и создание обширных зон загазованности и задымления, с опасными для жизни людей концентрациями продуктов горения и переносом их на значительные расстояния. Негативные последствия природных пожаров усиливаются аномальными климатическими условиями, обуславливающими причины их возникновения.

Техносфера - часть биосферы (окружающей среды), представляющая совокупность естественных и измененных, искусственно созданных человеком объектов и систем, становящихся частью ноосферы и предназначенных для обеспечения его социальных потребностей и жизнедеятельности.

Окружающая среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов. Природный объект - естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, со-

хранившие свои природные свойства. 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. Антропогенный объект - объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов [59].

Положив в основу определение природного пожара и приведенные понятия, характеризующие техносферу и окружающую среду, можно дать следующее определение техносферного пожара. Техносферный пожар - неконтролируемый процесс горения на природных, природно-антропогенных и антропогенных объектах техносферы, возникший в результате природных или спровоцированных человеком факторов, развивающийся во времени и пространстве. Техносферные пожары, в отличие от природных пожаров, обычно действуют на локальных территориях, относительно непродолжительное время. Основным последствием их воздействия является угроза разрушения или уничтожение зданий и сооружений в населенных пунктах и инфраструктурных объектов [36].

Природно-техносферный пожар имеет особенности присущие природным и техносферным пожарам. Под природно-техносферным пожаром понимается неконтролируемый процесс горения в растительных экосистемах, на природных, природно-антропогенных и антропогенных объектах техносферы, возникший в результате взаимной модификации природных и техносферных пожаров, факторов природных или спровоцированных человеком, развивающийся во времени и пространстве. При таком пожаре происходит горение растительных горючих материалов и объектов техносферы.

Особенностью природного пожара является возможность его возникновения только при пригодности растительных горючих материалов к возгоранию, при определенной фазы развития травянистой растительности и (или) наличии соответствующих климатических условий. Для возникновения техносферных пожаров соблюдения этих условий не требуется. Формирование природно-техносферного пожара происходит при взаимной модификации природного и техносферного пожаров [36].

6.2. Виды и опасные факторы природных пожаров

Растительные экосистемы, по пожарной опасности горючих материалов, можно подразделить на две группы [36].

Первую группу составляют растительные экосистемы, в кото-

рых постоянно имеются горючие материалы, пригодность которых к возгоранию не связана с периодом вегетацией растений и их пожарная опасность определяется, в основном, климатическими условиями, сложившимися на данной территории. К таким растительным экосистемам, прежде всего, относятся лесные и тундровые экосистемы, а также лимитрофные территории, расположенные между ними.

К горючим материалам лесных экосистем относятся растительные (древесные и травянистые) материалы, существенное влияние на пожарную опасность которых оказывает их вид и структура. Вид горючих материалов определяется породным составом растительной экосистемы, а структура - формой, размерами и расположением горючих частиц относительно друг друга или по отношению к поверхности почвы. По плотности сложения и снижению их горимости горючие материалы подразделяются на открытые и продуваемые, различной рыхлости и плотности.

В первой группе растительных экосистем метеорологические факторы оказывают прямое и косвенное влияние на пожарную опасность горючих материалов. Возможность возгорания при этом, определяется влиянием на них атмосферных осадков, влажности и температуры воздуха, ветра, и она связана с текущими метеорологическими условиями и с условиями погоды за предшествующий период. Осадки в виде дождя устраняют пожарную опасность, горючие материалы становятся достаточно влажными. Влажность определяется интенсивностью выпавших осадков, продолжительностью дождя или дождливого периода. Количество влаги, содержащееся в воздухе, также отражается на влагосодержании горючих материалов. Под влиянием ветра они высыхают, увеличивается скорость распространения горения. При высоких температурах воздуха горючий материал быстро теряет влагу и характеризуется высокой горимостью.

Растительные горючие материалы в экосистемах первой группы, при оценке их способности к возгоранию разделяются на легковоспламеняющиеся и быстрогорящие, которые способствуют распространению пожара по площади. Они наиболее часто загораются и становятся началом развития пожара. Материалы, которые медленно воспламеняются и долго горят, обеспечивают стабильность горения и определяют временной фактор пожара. Материалы с высокой влажностью редко загораются даже при действующих пожарах и сдерживают их распространение.

Вторую группу составляют растительные экосистемы, в которых пожарная опасность горючих материалов, прежде всего, зависит от фенологической фазы развития растения и лишь частично опреде-

ляется погодными условиями. Прежде всего, это степные экосистемы, лимитрофные территории между ними и лесными экосистемами. В эту группу входят земли, на которых произрастают сельскохозяйственные культуры.

В процессе роста травянистые растения проходят фенологические фазы, включающих всходы, весеннее отрастание, кущение, образование укороченных побегов и розеток, ветвление, выход в трубку, колошение, бутонизация, цветение, плодоношение и отмирание побегов. Наиболее пожароопасными они являются при прохождении фаз плодоношения и отмирания, а также в период от отмирания побегов до появления всходов и весеннего отрастания. В эти периоды важным становится и влияние климатических факторов, так как высушивание плодоносящих растений или их отмерших остатков резко увеличивает способность к воспламенению. По способности к воспламенению их можно отнести к легковоспламеняющиеся и быстрогорящим, являющимися проводниками горения. В период остальных фенологических фаз травянистые растения, в зависимости от продолжительности засушливых периодов, медленно воспламеняются и медленно горят, то есть поддерживают горение при пожаре (длительные засушливые периоды) или сдерживают распространение огня из-за их высокой влажности (короткие засушливые периоды или их отсутствие).

В зависимости от особенностей повреждения растительных экосистем выделяют различные виды пожаров, которые по-разному влияют на них. Различают три основных вида природных пожаров: низовой, верховой, подземный. По силе действия пожары классифицируются как слабые, средние и сильные. По повторяемости пожары могут быть однократного и много кратного действия. По времени действия пожары подразделяются на ранневесенние, летние и осенние. По величине охваченной пожаром площади, они подразделяются: загорание до 0,2 га, малый - 0,2-2,0 га, небольшой -2,1-20,0 га, средний - 21-200 га, крупный -201-2000 га, катастрофический – более 2000 га [24,32].

Низовой пожар - это огонь, который распространяется по травяной растительности, опад и нижнему ее ярусу (кустарник, подрост, подрост). При беглом низовом пожаре горит растительный опад, состоящий из мелких ветвей, коры, хвои, листьев. Кроме того, горит подстилка, сухая трава и травянистая растительность, живой напочвенный покров из трав и мхов, мелкий подрост и кора в нижней части древесных стволов.

По скорости распространения огня и характеру горения низовые пожары подразделяются на беглые и устойчивые. Низовой беглый пожар характеризуется быстро распространяющимся пламенным горением.

ем, при котором сгорает поверхностный слой напочвенного покрова. Как правило, развивается в весенний период, когда подсыхает лишь самый верхний слой мелких горючих материалов напочвенного покрова и прошлогодняя травянистая растительность. Скорость распространения огня - 180-300 м/ч, она находится в прямой зависимости от скорости ветра в приземном слое. При этом участки с повышенной влажностью покрова остаются нетронутыми огнем и площадь, пройденная пожаром, имеет пятнистую форму, вытянутую по направлению ветра.

При низовом устойчивом пожаре происходит медленное пламенное и беспламенное горение (тление), при котором полностью сгорает подстилка, валежник, кустарник, подросток и подрост. Такие пожары, как правило, развиваются в середине лета, когда подстилка просыхает по всей толщине залегания. На участках, пройденных низовым устойчивым пожаром, часто обгорают корни (корневые лапы) и кора в нижней части стволов деревьев, в результате чего насаждение получает серьезные повреждения, а часть деревьев прекращает рост и гибнет. Скорость распространения огня при устойчивом низовом пожаре составляет от нескольких десятков метров до 180 м/ч. На торфяных почвах устойчивые низовые пожары могут перейти в подземные (торфяные), а в молодняках и многоярусных насаждениях - в верховые.

По интенсивности горения (высоте пламени) на фронтальной кромке низовые лесные пожары подразделяются на слабые - высота пламени до 0,5 м; средние - высота пламени до 1,5 м; сильные - высота пламени более 1,5 м. Низовые по количеству случаев составляют 97-98%, а по пройденной ими площади - 87-89% всех зарегистрированных случаев лесных пожаров.

Верховой это пожар, распространяющийся по кронам древесных растений. Возникновению верховых пожаров в значительной степени способствуют засухи и сильные ветры. Верховой пожар возникает в случаях, когда огонь низового пожара при сильном порывистом ветре переходит на кроны деревьев:

- в древостоях с низкоопушенными кронами;
- в разновозрастных насаждениях, при значительном количестве и групповом расположении хвойного подроста;
- в хвойных молодняках.

Верховой пожар подразделяется на устойчивый (или повальный) и беглый. При устойчивом верховом пожаре огонь распространяется по всем ярусам древесной растительности - от напочвенного покрова до крон. Насаждения гибнут полностью. Скорость продвижения устойчивого пожара невелика - в среднем около 0,3 км/ч, в отдельных случаях - 4-5 км/ч. Беглый верховой пожар развивается только при

сильном ветре. Огонь обычно распространяется по кронам деревьев, значительно опережая развитие низового пожара. Развитие такого пожара происходит скачками, так как тепло, выделяемое горящими кронами, поднимается наклонно вверх по направлению ветра и оказывается недостаточным для подогрева и подготовки к воспламенению крон соседних деревьев. Без такого подогрева горение в кронах прекращается, и только когда низовой пожар пройдет участок, на котором сгорели кроны деревьев, начинается подогрев и подсушивание крон на соседнем по направлению ветра участке; кроны вспыхивают, и огонь быстро распространяется по подсушенному участку. Скорость распространения огня во время скачка по кронам достигает 20 км/ч и более, а его протяженность - около 250-300 м. После скачка верховой огонь переходит в низовой. Доля верховых пожаров составляет около 1,5-2,0% всех пожаров, а пройденная ими площадь - около 10-12% площади всех пожаров.

Подземный (торфяной пожар) - представляют собой возгорание торфяного болота, осушенного или естественного. Торф - продукт неполного разложения растительной массы в условиях избыточной влажности и недостаточной аэрации. Он обладает самой высокой из всех твердых топлив влагоемкостью.

Причинами возникновения торфяных пожаров являются неосторожное обращение с огнем, разряд молнии или самовозгорание, которое может происходить при температуре выше 50 градусов по Цельсию. Летом поверхность почвы в средней полосе может нагреваться до 52-54 градусов. Кроме того, достаточно часто почвенные торфяные пожары являются развитием низового лесного пожара. В слой торфа в этих случаях огонь заглубляется у стволов деревьев.

Торфяные пожары характерны для второй половины лета, когда в результате длительной засухи верхний слой торфа просыхает до относительной влажности 25-100%. При таком содержании влаги он может загораться и поддерживать горение в нижних, менее сухих слоях. Глубина прогорания торфяной залежи определяется уровнем залегания грунтовых вод.

Горение обычно происходит в режиме "тления", то есть в беспламенной фазе как за счет кислорода, поступающего вместе с воздухом, так и за счет его выделения при термическом разложении сгораемого материала.

Процесс горения в нижней части происходит значительно интенсивней, чем вверху. Заглубляясь в нижние слои торфа до минерального грунта или уровня грунтовых вод, горение может распространяться на десятки и сотни метров от входного отверстия, лишь

местами выходя на поверхность.

Различают одноочаговые и многоочаговые торфяные пожары. Если пожар возник от загорания напочвенного покрова, то возможно заглублиение огня в органический слой почвы сразу в нескольких местах. Когда пожар возник от костра, то это, как правило, одноочаговый пожар.

Степной пожар - стихийное, неконтролируемое распространение огня по растительному покрову степей. По механизму распространения огня он похож на низовой лесной пожар, но скорость распространения степного пожара выше, что обусловлено рядом факторов, а именно большей горючестью сухих степных трав и большей скоростью приземного ветра в степи. Наносит урон естественной среде (растительному покрову и животному миру), может представлять опасность для людей и объектов экономики, хотя и в меньшей степени, чем лесной пожар. Степные пожары способствуют ветровой эрозии степных почв, а также деградации травяного покрова. Выгоревшие участки быстро зарастают сорными растениями: полынью, ковылем, бурьяном. Основой причина степных пожаров - антропогенные факторы, в том числе пал травы. Молнии другие естественные факторы сравнительно редко являются причиной степных пожаров [42].

Характеризуются возникновением одного или нескольких очагов, которые достаточно быстро распространяются на значительные территории. Такие природные катастрофы обладают высокой скоростью распространения, достигающей в определенные моменты 30 км/ч. Этот фактор обусловлен большим количеством сухой растительности, созревших злаков и прочих легковоспламеняющихся материалов. Как правило, степные пожары представляют огромную опасность не только для людей, но и для сельскохозяйственных животных. Огонь, который подступает со всех сторон, оказывает достаточно сильное психологическое давление. Тем самым может спровоцировать массовую панику, которая зачастую приводит к многочисленным жертвам.

Степные пожары характерны для весны, когда прошлогодняя трава высыхает после схода снега, а также конца лета и осени. В период интенсивной вегетации степные пожары практически не возникают.

Ландшафтный пожар - пожар, охвативший различные компоненты ландшафта. Возникает в результате антропогенной деятельности и природных факторов (молния). Распространение огня по любому виду ландшафта возможно при наличии сухих горючих материалов в напочвенном покрове объемом не менее 0,2 кг на 1 м² и их равномерном распределении по площади. Ландшафтные пожары классифицируются по виду ландшафта, по которому распространяется горение: пожар степной, луговой, кустарниково-болотный.

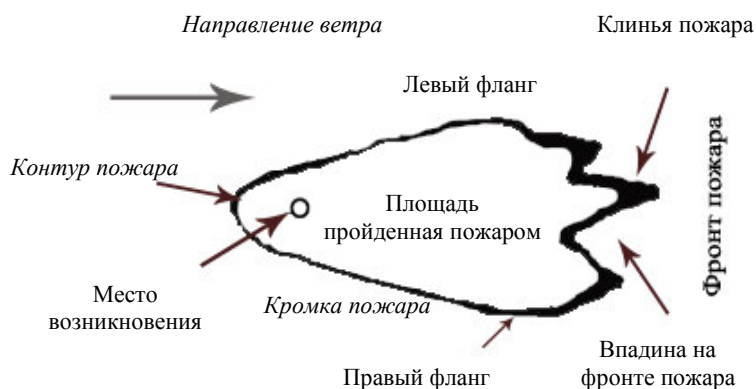
Природные пожары – явление динамическое. Пожар может переходить из одного вида в другой, его влияние может появляться в различных комбинациях - комбинированные формы пожара. Когда речь идет о нескольких видах пожара на одной территории необходимо рассматривать их временной и пространственный факторы.

В зависимости от развития природный пожар имеет определенную форму:

- округлая форма наблюдается при равномерном распространении огня в безветренную погоду при однородных горючих материалах и относительно ровной местности;

- неравномерная (разносторонняя) форма отмечается при переменном ветре, разнородных горючих материалах, пересеченной местности;

- эллиптическая (вытянутая) форма наблюдается при ветре, относительно ровной местности, однородности горючих материалов.



Природные пожары характеризуются рядом показателей [24,32].

Внешняя граница кромки пожара - граница кромки, обращенная к площади, не охваченной огнем.

Кромка природного пожара - полоса горения, окаймляющая внешний контур пожара и непосредственно примыкающая к участкам, не пройденным огнем. Делится на фронтальную, тыльную и фланговые части. Расчетная длина кромки (L , км) ориентировочно равна $0,5$ корня квадратного из площади пожара ($S,га$). $L = 0,5 \sqrt{S}$.

Контур природного пожара - внешняя граница площади растительной экосистемы, пройденной огнем.

Площадь природного пожара - площадь ($S,га$) покрытых и не

покрытых растительностью земель, пройденная огнем в пределах контура природного пожара. Определяется как произведение скорости распространения фронта (V м/мин) на квадрат времени (t , час) прошедшего с момента возникновения пожара в целых часах при скорости ветра 3-5 м/сек. $S = V t^2$.

Фронт природного пожара - часть кромки пожара, распространяющаяся с наибольшей скоростью, как правило, по направлению ветра.

Фланг природного пожара - часть кромки пожара, распространяющаяся, как правило, перпендикулярно направлению фронта пожара.

Тыл пожара - часть кромки пожара, наиболее медленно распространяющаяся в сторону, противоположную движению фронта.

Ширина фронта пожара - расстояние между флангами пожара по прямой линии.

Скорость кромки пожара - скорость продвижения внешней границы кромки природного пожара.

Скорость прироста кромки пожара (ΔL , км) рассчитывается, как частное от деления длины кромки пожара (L , км) на время действия пожара (t , час). $\Delta L = L/t$.

Скорость тушения кромки пожара ($V_{\text{туш.}}$) рассчитывается, как увеличение скорости прироста кромки на $1/3$. $V_{\text{туш.}} = 1/3 \Delta L$.

Место начала пожара - место первичного очага горения.

Ось пожара - средняя линия продвижения центра фронта.

Конвекционная колонна - конвекционный ток воздушных масс над пожаром с преобладающей вертикальной составляющей.

Обратная тяга - поток воздуха в приземном слое, вызванный действием конвекционного тока и направленный навстречу движению кромки пожара.

Пожароопасный сезон - период года после таяния снежного покрова и установления положительной температуры воздуха до наступления осенней дождливой погоды и установления отрицательной температуры воздуха, в течение которого возможно возникновение природных пожаров. За время пожароопасного сезона наблюдаются явно выраженные максимумы горимости. Пожарный максимум горимости растительных экосистем - период (месяцы) пожароопасного сезона, в течение которого число природных пожаров или площадь, охваченная огнем, превышает средние многолетние значения для данного района. Наличие пожарного максимума обуславливается влиянием погодных условий на степень сухости горючих материалов. В это время наблюдается быстрое и более полное высыхание горючих материалов.

Причина пожара – явление, которое вызывает загорание леса и вызывает лесной пожар, представляющий собой неуправляемое сти-

хийное распространение огня на землях лесного фонда и не входящих в лесной фонд, или на определенных участках леса.

Причины пожаров:

- неконтролируемые сельхозпалы или выжигание травы;
- по вине организаций, выполняющих работы в растительных экосистемах;
- по вине населения (неосторожное обращение с огнем во время работы или отдыха) - брошенная не затушенная спичка или сигарета, бутылки и осколки стекла (в солнечную погоду), непогашенный костер;
- грозовые разряды при обычных грозах и так называемых «сухих грозах»;
- преднамеренные поджоги;
- невыясненные причины.

Природные пожары, воздействуя на растительные экосистемы, приводят к различным изменениям в них. Пирогенные экосистемы формируются при повреждении растительных экосистем пожарами различного вида, интенсивности и продолжительности воздействия. В условиях высоких уровней негативного воздействия пожаров, формируются эмерджентные пирогенные растительные экосистемы, обладающие новыми функциональными свойствами. Пространственно пирогенные экосистемы занимают покрытую и непокрытую растительностью территорию поврежденную огнем, а также граничные, не поврежденные огнем участки, на которых возможно проявление негативных последствий пожаров.

Величина негативных последствий природных пожаров определяется их масштабностью, заключающейся в распространении огня на большие территории и продолжительностью, интенсивностью пожаров, переносом на большие расстояния, аномальными климатическими условиями, обуславливающими причины их возникновения.

Основными опасными факторами природных пожаров являются: высокая температура, вызывающая возгорание всего, что окажется в районе пожара; задымление больших районов, оказывающее раздражающее воздействие на людей и животных, а в некоторых случаях и отравление их окисью углерода; ограничение видимости; устрашающее психологическое воздействие на людей. В группу теплофизических факторов входят пламя, нагрев тепловым потоком, тепловой удар, помутнение воздуха, опасные дымы. К химическим факторам относится загрязнение атмосферы, почвы, грунтов, гидросферы[42,76].

Природные пожары характеризуются быстрым развитием, высокой скоростью распространения огневого фронта и созданием обширных зон загазованности и задымления с опасными для жизни лю-

дей концентрациями продуктов горения. При массовых пожарах на торфяниках, в лесах и степях, на людей, находящихся на открытом воздухе и в сооружениях, будут действовать поражающие факторы пожара:

- непосредственное воздействие огня;
- высокая температура газовой среды;
- теплоизлучение от пламени;
- задымление и загазованность в районе пожара.

Наиболее характерными для крупных природных пожаров являются следующие особенности:

- возникновение во время продолжительных засушливых периодов, чаще всего при сильных ветрах;
- высокая интенсивность тепловыделения;
- высокая скорость распространения с преодолением различных препятствий (минерализованных полос, противопожарных разрывов, небольших рек и ручьев);
- возникновение большой зоны плотной задымленности;
- крупные лесные пожары действуют на фоне развития мелких и средних пожаров.

Крупные природные пожары представляют серьезную опасность населенным пунктам, городам, военным объектам, предприятиям народного хозяйства, расположенным в лесных массивах. Над такими пожарами возникают мощные конвективные потоки продуктов горения, которые поднимают и рассеивают перед фронтом пожара горящие частицы, вызывая появление новых очагов горения перед фронтом пожара.

При торфяных пожарах горит торф и корни деревьев. При выгорании корневых систем деревьями они падают в основном вершинами к центру пожара. Глубина горения торфа ограничивается уровнем грунтовых вод или подстилающим минеральным грунтом. За счёт гидрофобности битумированных частиц торфа на осадки практически не оказывают влияния на процесс горения торфа, так как влага уходит в грунтовые воды не увлажняя частицы торфа и продолжает гореть до полного его выгорания.

В результате действия поражающих факторов (огонь, искры, повышение температуры среды) происходит уничтожение и повреждение растений, создается угроза жизни людей, уничтожаются промышленные объекты и населенные пункты.

Средняя температура горения лесных горючих материалов 500-900°C. Температура горения (тления) торфа - 500°C (при влажности 10-30%), 300°C (при влажности 65%). Высота факела пламени опре-

деляется видом и силой пожара, скоростью ветра, шириной кромки и для низового пожара составляет 0,05-3 м, верхового пожара - 3-15 м над уровнем древостоя. Глубина прогорания торфа зависит от мощности слоя торфа, его влажности и составляет 0,25-3 м. Объемная концентрация оксида углерода в пределах кромки пожара составляет - 1,2%, диоксида углерода - 4,5%, кислорода - 12,5% [42, 76].

Пожары в степях характеризуются очень быстрым развитием, на скорость распространения пожара особенно влияет скорость ветра. При высоком и густом травяном покрове, сильном ветре и засушливой погоде скорость распространения пламени по высоким хлебам и травам достигает 500-600 м/мин. При редкой и низкой растительности и при отсутствии ветра пожары распространяются со скоростью 10-15 м/мин.

Пожары в степи, а также на хлебных массивах охватывают большие площади в несколько тысяч гектар. В процессе распространения пожара часто образуется так называемый «огненный шторм», который перебрасывает огонь на большие расстояния, преодолевая при этом искусственные и естественные преграды шириной до 12-15 м [42].

6.3. Виды и опасные факторы техносферных пожаров

В техносфере тяжесть воздействия опасных факторов, связанных с пожарами, обусловленная ростом энергонасыщенности производств, увеличением плотности инженерных коммуникаций, повышением уровня температур и давления в технологическом оборудовании, увеличивает масштабность пожаров и тяжесть их последствий.

К опасным факторам техносферного пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся: пламя и искры; тепловой поток; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; пониженная концентрация кислорода; снижение видимости в дыму [76].

Сопутствующими проявлениями опасных факторов техносферного пожара являются: осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; воздействие огнетушащих веществ.

Открытое пламя — чрезвычайно опасный фактор пожара, при-

этом случаи его непосредственного воздействия на человека редки. Температура пожара составляет 1100-1300 °С. Продолжительность времени, в течение которого человек может переносить критические температуры составляет 10-15 с. У людей, находящихся в зоне пожара, излучение пламени может вызывать ожоги и болевые ощущения. Минимальное безопасное расстояние (в метрах), на котором человек может находиться от пламени, приблизительно составляет $R = 1,6H$, где H - средняя высота факела пламени (в метрах) [76].

Опасность повышенной температуры среды (нагретый воздух) заключается в том, что вдыхание разогретого воздуха вместе с продуктами сгорания может привести к поражению органов дыхания и смерти. В условиях пожара повышение температуры среды до 60°С является опасной для жизни человека, так как при дыхании воздух такой температуры приводит к некрозу верхних дыхательных путей и ожогов легочной ткани. Вдыхание нагретого при пожаре воздуха с температурой свыше 100 °С приводит к потере сознания и, а гибели уже через несколько минут.

При пожарах в воздухе отмечается высокое содержание окиси углерода, которая является ядовитым газом и вдыхание воздуха, в котором его содержимое составляет 0,4% - смертельно. Оксид углерода - влечет наибольшее количество жертв из-за того, что красные кровяные тельца теряют способность обеспечивать организм человека кислородом через создание карбоксигемоглобина.

Дым представляет собой большое количество мелких частичек несгоревших веществ, которые находятся в воздухе. Он вызывает интенсивное раздражение органов дыхания и слизистых оболочек (сильный кашель, слезотечение). Кроме того, в задымленных помещениях вследствие ухудшения видимости замедляется эвакуация людей, а иногда провести ее вовсе невозможно. При значительной задымленности помещения видимость предметов, освещаемых лампочкой мощностью 20 Вт, составляет не более 2,5 м.

Недостаток кислорода обусловлен его расходом на химическую реакцию окисления горящих веществ и материалов, происходящую в процессе горения. Опасной для жизни человека считается ситуация, когда содержание кислорода в воздухе снижается до 14% (норма 21%). При этом теряется координация движений, появляется слабость, головокружение, затормаживается сознание. При 10-12% смерть наступает в течение нескольких минут.

Разрушение конструкций происходит вследствие потери ими несущей способности под воздействием высоких температур и взрывов. При этом люди могут получить значительные механические трав-

мы, оказаться под обломками разрушившихся конструкций. К тому же, эвакуация может быть просто невозможна, вследствие разрушения путей эвакуации.

Взрывы, вытекание опасных веществ могут произойти в результате разгерметизации емкостей и трубопроводов с опасными жидкостями и газами или их нагреве во время пожара. Взрывы увеличивают площадь горения и могут привести к образованию новых очагов. Люди, находящиеся поблизости, могут попасть под воздействие взрывной волны, поражаться разлетающимися обломками.

Паника, в основном, возникает в результате быстрых изменений психического состояния человека, как правило, депрессивного характера в условиях экстремальной ситуации (пожара). Большинство людей попадают в сложные и неординарные условия, которыми характеризуется пожар, впервые и не имеют соответствующей психической стойкости и достаточной подготовки. Когда воздействие факторов пожара превышает границу психофизиологических возможностей человека, то может наступить паника. При этом люди теряют рассудительность, их действия становятся неконтролируемыми и неадекватными. Паника — это очень опасное явление, способное привести к массовой гибели людей.

Предельно допустимые значения опасных факторов пожара, при которых его воздействие не представляет угрозы здоровью человека и угрозы ущерба имуществу приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Недопустимые значения опасных факторов пожара

Опасный фактор пожара	Его критические (недопустимые) значения
Интенсивность теплового излучения	более 7,0 кВт/м ²
Температура	более 70 градусов Цельсия
Минимальная видимость	менее 20 м
Концентрация CO ₂	более 0.11 кг/м ³
Концентрация CO	более 1.16 x 10 ⁻³ кг/м ³
Концентрация HCL	более 2,3 x 10 ⁻⁷ кг/м ³
Концентрация O ₂	менее 15%

6.4. Взаимная модификация природных и техносферных пожаров

Особенностью природного пожара является возможность его возникновения только при пригодности растительных горючих материалов к возгоранию, при определенной фазы развития травянистой растительности и (или) наличии соответствующих климатических условий. Для возникновения техносферных пожаров соблюдения этих условий не требуется. Формирование природно–техносферного пожара происходит при взаимной модификации природного и техносферного пожаров [36].

Основным последствием воздействия природных пожаров на населенные пункты и хозяйственные объекты является угроза их уничтожения. Прогнозируемыми параметрами воздействия при этом являются: время достижения фронтом пожара границ объекта, возможность переброса огня, и воспламенения или утери свойств объекта за счет воздействия опасных факторов пожара[36, 42].

Переход природного пожара на объекты происходит несколькими способами:

- за счет воздействия теплоизлучения от факела или самого факела пламени на горючие материалы объекта;
- путем распространения фронта горения на напочвенный покров и иные материалы, находящиеся на поверхности земли и под ней;
- за счет заброса на территорию объекта искр и горящих головней.

Воздействие тепловых потоков на объекты оценивается возможностью воспламенения горючих материалов. Данные о критическом значении интенсивности облучения для некоторых твердых материалов, превышение которой может вызвать воспламенение объектов, в зависимости от продолжительности облучения приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Критическая интенсивность облучения тепловыми потоками

Материал	Критическая интенсивность облучения при различной его продолжительности, кВт/м ²		
	3	5	15
Время воздействия, мин	3	5	15
Древесина	18,8	16,9	13,9
Слоистый пластик	21,6	19,1	15,4
Резина	22,6	19,2	14,8

Одним из вероятных способов воздействия природного пожара на объекты является перенос горящих частиц на горючие материалы объекта. Для оценки возможности загорания объекта необходимо определить дальности переноса частиц. При переносе частиц на расстояние большее, чем расстояние от объекта до фронта природного пожара, возможен переход пожара на объект.

Дальность переноса горящих частиц зависит от вида и силы пожара (высот конвективной колонки), скорости ветра, размера и длительности горения переносимых частиц. В таблице 9 приведены примерные расстояния переноса горящих частиц при различных значениях скорости ветра для верховых и сильного низового пожаров, при которых происходит формирование конвективных колонок. Если объект находится от кромки пожароопасного массива на расстоянии 350-400 м, то необходимо провести оценку возможной пожарной обстановки и соответствующие противопожарные мероприятия.

В переходных территориях от растительных экосистем к техносфере в зависимости от уровня насыщенности техносферными объектами можно выделить три зоны или полосы - прилегающую к растительным экосистемам, прилегающую к техносфере и промежуточную. Основой выделения зон в переходных экосистемах является ее насыщенность структурными составляющими тех территорий, между которыми она находится. В зоне расположенной вдоль растительных экосистем насыщенность ее растительными компонентами значительно выше, чем в зоне расположенной вдоль техносферы. Между ними можно выделить промежуточную зону, в пределах которой близкие уровни влияния растительных экосистем и техносферы. Эти зоны не имеют четких границ, могут располагаться как в широтном, так и меридиональном направлении. Вдоль транспортной инфраструктуры, зона с объектами техносферы может значительно вклиниваться в растительную экосистему [36].

Модификация природного пожара в техносферный происходит за счет воздействия пламени или его теплового излучения, переходе фронта огня, забросе искр и горящих частиц на объекты техносферы. Вероятность такой модификации зависит от вида и интенсивности пожара, скорости ветра, размера и длительности горения переносимых частиц, вида горючих растительных материалов [36].

Таблица 9 - Средние величины дальности заброса горящих частиц (м), приводящих к возгоранию, в зависимости от силы пожара

Скорость ветра, м/с	Низовой пожар сильной степени, верховой слабой степени	Верховой пожар средней степени	Верховой пожар сильной степени
3-5	25-35	50-60	80-90
8-10	50-70	100-110	170-180
15-20	100-130	200-210	330-350

Данные таблицы 9 свидетельствуют, что при скорости ветра 3-5 м/сек, дальность переноса горящих частиц, при низовом пожаре сильной интенсивности и верховом пожаре слабой интенсивности, составляет 25-35 м. При верховом пожаре средней интенсивности -50-60 м, а сильной интенсивности - 80- 90 м. Увеличение скорости ветра на 5 м/сек, дальность переноса частиц увеличивается в 2 раза [42].

Модификация техносферного пожара в природный пожар обуславливается видом и интенсивностью техносферного пожара, высотой пламени и дальностью переноса горящих частиц, а также пригодностью растительных горючих материалов к возгоранию.

Учитывая дальность переноса горящих частиц, повышение скорости ветра при различных видах природных пожаров, величина лимитрофной территории между растительными экосистемами и границами техносферы (урбанизированными территориями), в целях недопущения возникновения природно–техносферного пожара, должна быть не менее одного километра.

6.5. Пожары на загрязненных радионуклидами территориях

Радиоактивный природный пожар – природный пожар, при котором горят загрязненные радионуклидами лесные горючие материалы и образующиеся продукты горения (зола, недожог, дымовая аэрозоль, газообразные продукты).

При радиоактивных выбросах лесные насаждения задерживают значительно больше радионуклидов, чем открытые пространства. Основная масса радионуклидов сосредотачивается в лесной подстилке и верхнем слое почвы. Особенно хорошо они адсорбируются глинистыми материалами и органометаллическим веществом почвы. В растения эти элементы поступают главным образом через корни. Накопление радионуклидов в растении зависит от ряда факторов: уровня плотности загрязнения и физико-химических свойств почвы, микрорельефа (в

пониженных наблюдается большая загрязненность деревьев), времени года, древесной породы, физиологического состояния дерева (чем лучше состояние дерева, тем сильнее удельная загрязненность) и других факторов. В наибольшей степени загрязненной оказывается хвоя (листья), затем, в порядке убывания, следует кора, корни, древесина. Весной самый высокий уровень радиоактивности у молодых побегов, на порядок больше чем у хвои.

При природных радиоактивных пожарах действуют поражающие факторы, относящиеся к теплофизическим, химическим и радиофизическим. Характером проявления поражающего действия теплофизическим фактора является пламя, нагрев тепловым потоком, тепловой удар, помутнение воздуха, опасные дымы, недостаток кислорода в зоне горения, разлет горящих частиц, огненные вихри и смерчи. Химические факторы проявляются в загрязнение атмосферы, почвы, грунтов, гидросферы. Характером проявления воздействия радиофизического фактора является ионизирующие излучения, образование радиоактивных продуктов горения горючих материалов, являющихся открытыми источниками ионизирующего излучения, недостаток кислорода в зоне горения, разлет горящих частиц, огненные вихри и смерчи, радиоактивное загрязнение атмосферы, почвы, растений, гидросферы.

Природные (лесные) пожары, даже если их интенсивность невелика, способствуют вторичному загрязнению прилегающих территорий. Главная опасность таких пожаров – открытые источники ионизирующего излучения, которые находятся в продуктах сгорания горючих материалов. Концентрация их в золе и недожоге может составлять сотни тысяч и миллионы беккерелей на 1 кг их массы [24].

Основными носителями радиационной опасности при лесных пожарах выступают твердые продукты горения - недожоги и зола. Недожог представляет собой не полностью сгоревшие ЛГМ. Часть недожога остается на пожарище в виде обугленных органических веществ, а часть в виде мелких твердых частичек дыма (сажи) уносится ветром. Зола - несгораемый остаток, образующийся при сжигании вещества органического происхождения. Дым относится к аэрозолям (дисперсная система, состоящая из твердых или жидких частиц, взвешенных в газообразной среде) с размером частиц от 0,1 до 10 мкм. Частицы очень малых размеров (до 5 мкм) свободно проникают в легкие.

Твердые частицы в дымовых газах - это недожоги горючих материалов и зола, в золе и недожоге хвои сосны содержится радионуклидов от 12 до 44 раз больше, чем в самой хвое в воздушно-сухом состоянии, а по сухим веточкам сосны это превышение составило 55 раз. В

нижнем слое лесной подстилки недожог и зола имели удельную активность, превышающую лишь в 3 раза данный показатель до сжигания слоя. В районах, загрязненных радионуклидами лесной пожар, охвативший площадь 200 га, может дать 70 т радиоактивной золы, переходящей в аэрозоли дымов. Скорость сгорания ЛГМ на фронте пятнистых пожаров составляет десятки кг/мин [13].

Одной из особенностей пожаров является формирование над ними конвекционных потоков. Конвекционная колонна - конвекционный ток воздушных масс над пожаром с преобладающей вертикальной составляющей. Пожары со скоростью выгорания горючих материалов несколько килограммов в 1 минуту с 1 пог. м кромки формируют конвективные колонки высотой до 1000... 1500 м. При скорости выгорания до нескольких десятков килограммов в минуту конвективные колонки достигают высоты более 1500 м. При слабых низовых пожарах площадью до 2 га, при ветре до 2 м/с могут образовываться конвекционные колонки высотой 300...400 м. При скорости ветра до 3 м/с и более колонка над такими пожарами не образуется, так как горизонтальный поток воздуха сносит и размывает ее. Дым над очагом, а вместе с ним и продукты сгорания, загрязненные радионуклидами, поднимаются вверх на километры и затем разносится на большие расстояния горизонтальными потоками воздуха.

В дымах природных пожаров преобладают частицы размером 0.2... 1.6 мкм, которые могут осаждаться длительное время: на расстоянии от источника дыма равном 2 км - от 168 дней до 67 лет, на расстоянии 6 км - от 504 дней до 200 лет и на расстоянии 12 км - от 1000 дней до 400 лет. Более крупные частицы природных пожаров осаждаются значительно быстрее. Частицы размером 20 мкм осаждаются на расстоянии 2 км за 1.8 дня, на расстоянии 6 км - за 5.4 дня и на расстоянии 12 км - за 10.8 дня [13].

В спокойном воздухе скорость осаждения частиц размером 100 мкм составляет 25 см/с, 10 мкм - 0.3 см/с, а 1 мкм - всего 0.003 см/с. Это означает, что частицы размером 100 мкм при высоте выброса 10 м осядут за 40 с, а размером 1 мкм - лишь за 93 ч. При природных пожарах высота выброса дымов чаще всего превышает 10 м, составляя сотни метров и даже километры. Следовательно, выпадение твердых частиц из дымовых аэрозолей может продолжаться не считанные часы, а десятки дней, когда пожар уже потушен или территория пройдена огнем и горение прекратилось [13]. Кроме того, на месте пожаров образуется до 700 -900 т/га золы и недожога с активностью, близкой или соответствующей активности твердых низко активных радиоактивных отходов.

6.6. Пожарная безопасность

Пожарная безопасность в достаточной мере определена Лесным кодексом Российской Федерации [40]. В адаптированном виде для растительных экосистем меры пожарной безопасности в лесах включают в себя: предупреждение природных пожаров; мониторинг пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожаров; разработку и утверждение планов тушения природных пожаров; иные меры пожарной безопасности в растительных экосистемах.

Предупреждение природных пожаров должно включать в себя их противопожарное обустройство и обеспечение средствами предупреждения и тушения природных пожаров.

Меры противопожарного обустройства включают в себя:

- строительство, реконструкцию и эксплуатацию дорог, предназначенных для охраны растительных экосистем от пожаров (в случае неразвитой дорожной сети);

- прокладку противопожарных разрывов, устройство противопожарных минерализованных полос их прочистку и обновление;

- строительство, реконструкцию и эксплуатацию пожарных наблюдательных пунктов (вышек, мачт, павильонов и других наблюдательных пунктов), пунктов сосредоточения противопожарного инвентаря;

- устройство пожарных водоемов и подъездов к источникам противопожарного водоснабжения;

- проведение профилактического контролируемого противопожарного выжигания хвороста, лесной подстилки, сухой травы и других растительных горючих материалов;

- эксплуатация пожарных водоемов и подъездов к источникам водоснабжения;

- благоустройство зон отдыха граждан, пребывающих в растительных экосистемах;

- установка и эксплуатация шлагбаумов, устройство преград, обеспечивающих ограничение пребывания граждан в растительных экосистемах в целях обеспечения пожарной безопасности;

- установка и размещение стендов и других знаков и указателей, содержащих информацию о мерах пожарной безопасности и другие мероприятия.

В целях обеспечения средствами предупреждения и тушения природных пожаров осуществляется:

- приобретение противопожарного снаряжения и инвентаря;

- содержание пожарной техники и оборудования, систем связи и оповещения;

- создание резерва пожарной техники и оборудования, противопожарного снаряжения и инвентаря, а также горюче-смазочных материалов.

Нормативы противопожарного обустройства, виды средств предупреждения и тушения природных пожаров, нормативы обеспеченности данными средствами, определяются соответствующими нормативными документами [32].

Мониторинг пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожаров включает в себя:

- наблюдение и контроль за пожарной опасностью в растительных экосистемах и природных пожарах;

- организацию системы обнаружения и учета природных пожаров, системы наблюдения за их развитием с использованием наземных, авиационных или космических средств;

- организацию патрулирования растительных экосистем;

- прием и учет сообщений о природных пожарах, а также оповещение населения и противопожарных служб о пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожарах специализированными диспетчерскими службами.

Планы тушения природных пожаров устанавливают:

- перечень и состав лесопожарных формирований, пожарной техники и оборудования, противопожарного снаряжения и инвентаря, иных средств предупреждения и тушения природных пожаров на соответствующей территории, порядок привлечения и использования таких средств в соответствии с уровнем пожарной опасности в растительных экосистемах;

- перечень сил и средств подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований, которые могут быть привлечены в установленном порядке к тушению природных пожаров, и порядок привлечения таких сил и средств в соответствии с уровнем пожарной опасности в растительных экосистемах;

- мероприятия по координации работ, связанных с тушением природных пожаров;

- меры по созданию резерва пожарной техники и оборудования, противопожарного снаряжения и инвентаря, транспортных средств и горюче-смазочных материалов;

- иные мероприятия.

В случае, если план тушения природных пожаров предусматривает привлечение в установленном порядке сил и средств подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований, он подлежит согласованию с соответствующими федеральными органами

исполнительной власти.

Сводный план тушения природных пожаров на территории субъекта РФ утверждается высшим должностным лицом субъекта РФ по согласованию с уполномоченным федеральным органом исполнительной власти [32].

6.7. Пирогенные чрезвычайные ситуации

Чрезвычайные ситуации в лесах, возникших вследствие лесных пожаров подразделяются на чрезвычайные ситуации в лесах муниципального, регионального, межрегионального и федерального характера [24,78].

Чрезвычайную ситуацию в лесах муниципального характера, возникшую вследствие лесных пожаров, в результате которой зона чрезвычайной ситуации в лесах не выходит за пределы одного муниципального района или городского округа, при этом в лесах на указанной территории не локализованы крупные лесные пожары (площадью 25 гектаров и более в зоне наземной охраны лесов и 200 гектаров и более в зоне авиационной охраны лесов), действующие более 3 суток с момента обнаружения, в отношении которых в установленном порядке не принималось решение о прекращении или приостановке работ по тушению лесного пожара, и (или) более пяти суток действуют нелокализованные лесные пожары, находящиеся в пределах пятикилометровой зоны вокруг населенного пункта или объекта инфраструктуры, и (или) на тушение пожаров привлечено более 50 процентов лесопожарных формирований, пожарной техники и оборудования, предусмотренных планом тушения пожаров соответствующих лесничеств, и резерва, предусмотренного сводным планом тушения лесных пожаров субъекта Российской Федерации.

Чрезвычайную ситуацию в лесах регионального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации в лесах не выходит за пределы территории 1 субъекта Российской Федерации, при этом введен режим чрезвычайной ситуации в лесах муниципального характера на территории 2 и более муниципальных районов или городских округов.

Чрезвычайную ситуацию в лесах межрегионального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации в лесах затрагивает территории 2 сопредельных и более субъектов Российской Федерации, при этом на территории каждого из субъектов Российской Федерации введен режим чрезвычайной ситуации в лесах регионального характера.

Чрезвычайную ситуацию в лесах федерального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации в лесах затрагивает территории 2 сопредельных и более федеральных округов, при этом на территории каждого из федеральных округов введен режим чрезвычайной

чайной ситуации в лесах межрегионального характера.

Значение указанных показателей, в подпункте «б» на конкретную календарную дату, определяют уполномоченные органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации. Федеральное агентство лесного хозяйства определяет средние значения указанных показателей за предыдущие 10 лет на основании данных, полученных при осуществлении мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров, и ежегодно, до 1 марта, направляет руководителям органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации соответствующую информацию.

Режим чрезвычайной ситуации в лесах муниципального характера вводится в следующем порядке:

а) при возникновении ситуации, предусмотренной подпунктом «а») Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (в отношении лесов, расположенных на землях особо охраняемых природных территорий федерального значения), Министерство обороны Российской Федерации и Федеральная служба безопасности Российской Федерации (в отношении лесов, расположенных на землях обороны и безопасности), Федеральное агентство лесного хозяйства, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также органы местного самоуправления направляют соответствующую информацию в комиссию по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности органа местного самоуправления муниципального образования, на территории которого предполагается ввести режим чрезвычайной ситуации в лесах муниципального характера;

б) на основании решения комиссии, указанной в подпункте «а») настоящего пункта, руководитель органа местного самоуправления муниципального образования, на территории которого предполагается ввести режим чрезвычайной ситуации в лесах муниципального характера, принимает решение о введении указанного режима.

Режим чрезвычайной ситуации в лесах регионального характера вводится в следующем порядке:

а) в случае возникновения ситуации, предусмотренной подпунктом «б»), уполномоченные органы направляют соответствующую информацию на рассмотрение в комиссию по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации, на территории которого предполагается ввести режим чрезвычайной ситуации в лесах регионального характера;

б) на основании решения комиссии, указанной в подпункте «а»)

настоящего пункта, руководитель органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации, на территории которого предполагается ввести режим чрезвычайной ситуации в лесах регионального характера, принимает решение о введении указанного режима.

Режим чрезвычайной ситуации в лесах межрегионального характера вводится в следующем порядке:

а) в случае возникновения ситуации, предусмотренной подпунктом «в», уполномоченные органы направляют соответствующую информацию в Федеральное агентство лесного хозяйства;

б) Федеральное агентство лесного хозяйства проверяет соответствие полученной информации данным мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров и в случае выявления на территориях 2 и более субъектов Российской Федерации признаков обстановки, соответствующей чрезвычайной ситуации в лесах межрегионального характера, направляет соответствующую информацию в Правительственную комиссию по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности;

в) Правительственная комиссия по результатам рассмотрения полученной информации в установленном порядке принимает решение об установлении соответствующего режима функционирования органов управления и сил соответствующих подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Режим чрезвычайной ситуации в лесах федерального характера вводится в следующем порядке:

а) в случае возникновения ситуации, предусмотренной подпунктом «г», уполномоченные органы направляют соответствующую информацию в Федеральное агентство лесного хозяйства;

б) Федеральное агентство лесного хозяйства проверяет соответствие полученной информации данным мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров и в случае выявления на территориях 2 и более федеральных округов признаков обстановки, соответствующей чрезвычайной ситуации в лесах федерального характера, направляет соответствующую информацию в Правительственную комиссию;

в) Правительственная комиссия по результатам рассмотрения полученной информации в установленном порядке принимает решение об установлении соответствующего режима функционирования органов управления и сил соответствующих подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Для ликвидации чрезвычайных ситуаций в лесах, расположенных на землях лесного фонда, Федеральное агентство лесного хозяйства формирует в составе организаций, находящихся в его ведении,

силы функциональной подсистемы охраны лесов от пожаров и защиты их от вредителей и болезней леса единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также обеспечивает применение таких сил в соответствии с межрегиональным планом маневрирования лесопожарных формирований, пожарной техники и оборудования, в том числе во взаимодействии с формированиями, указанными в сводном плане тушения лесных пожаров на территории субъекта Российской Федерации.

Должностное лицо (или орган), принявшее решение о введении соответствующего режима чрезвычайной ситуации в лесах, в том же порядке принимает решение об отмене такого режима чрезвычайной ситуации в срок не более 3 дней со дня устранения обстоятельств, послуживших основанием для его введения.

Федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления при введении чрезвычайных ситуаций в лесах осуществляют взаимодействие в соответствии с нормативными документами (планами тушения лесных пожаров, сводным планом тушения лесных пожаров на территории субъекта Российской Федерации, межрегиональными планами маневрирования лесопожарных формирований, пожарной техники и оборудования).

Ситуации с природными пожарами, при которых необходимо соблюдать особую внимательность и осторожность, для недопущения возникновения чрезвычайных ситуаций, могут возникнуть в следующих случаях:

- при создании минерализованной заградительной полосы на склоне, по которому движется огонь и когда скатывающиеся горящие остатки могут привести к загоранию горючего материала, расположенного ниже линии тушения;
- при тушении почвенного пожара, когда не просматривается горящая кромка;
- при усилении ветра или изменении его направления;
- при установлении более жаркой и сухой погоды;
- при нахождении людей под пологом леса с наличием хвойного подроста, когда между людьми и фронтом огня имеется значительное количество горючего материала;
- при движении к месту пожара, когда условия местности и растительный покров затрудняют или замедляют движение;
- при нахождении в незнакомой местности на необследованном участке пожара, когда неизвестны факторы, влияющие на поведение пожара;
- при проходе огня через минерализованную полосу или образовании новых мелких очагов за заградительной минерализованной полосой;

- при отсутствии видимости фронта пожара и связи с соседями, которые могут наблюдать развитие пожара;
- при получении неясных (непонятных) команд по выполнению работ;
- при нахождении в непосредственной близости к линии огня, когда истрачены все силы и притупляется внимание [24].

Условия, при которых возникают чрезвычайные ситуации и пожары становятся неуправляемыми и катастрофическими (приводят к гибели людей, уничтожению техники):

- чрезвычайная пожарная опасность по условиям погоды;
- наличие перед фронтом огня небольших пожаров, относительно легко -воспламеняющегося горючего материала (сухая трава, травянистая растительность, мелкий кустарник, подрост и др.);
- порывистый и меняющим направление и силу ветер;
- распространение фронта огня вверх по склону;
- слияние мелких очагов горения в один и образование крупных пожаров.

Эти условия не следует рассматривать в едином комплексе. Неожиданное усиление или изменение направления ветра может изменить направление распространения пожара независимо от расположения горючих материалов, уклона местности и других условий.

При любых условиях, создающих потенциальную возможность возникновения чрезвычайных ситуаций, решающее значение имеют спокойствие, выдержка и разумное поведение пожарных. Те, кто поддаются панике, пытаются обогнать наступающий огонь, как правило, попадают в огонь, а те, кто спокойно сориентировался в ситуации, могут перейти на уже выгоревший участок. Немаловажную роль в подобных случаях имеет квалификация и мастерство пожарных, а также планирование борьбы с пожаром, максимально учитывающее особенности чрезвычайной ситуации.

Мероприятия, направленные на предупреждение чрезвычайных ситуаций, а также на максимально возможное снижение размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, проводятся заблаговременно.

Планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах, проводятся с учетом экономических, природных и иных характеристик, особенностей территорий и степени реальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций.

Объем и содержание мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах, определяются исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся сил и средств.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами и средствами организаций, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, на территориях которых сложилась чрезвычайная ситуация. При недостаточности вышеуказанных сил и средств в порядке привлекаются силы и средства федеральных органов исполнительной власти.

Предупреждение и минимизация последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) основывается на соблюдении определенных принципов:

- идентификация и мониторинг опасных объектов, ведение реестров;
- планирование мероприятий по обеспечению безопасности в ЧС;
- проведение плановых комплексных мероприятий по повышению безопасности и устойчивости объектов в условиях ЧС;
- подготовка персонала предприятий, населения служб МЧС и ГО к действиям в ЧС;
- прогнозирование и оценка обстановки при ЧС;
- заблаговременная подготовка средств защиты и организация надежного информационного обеспечения;
- наличие разработанной нормативно-правовой базы в области ЧС и контроль выполнения ее требований;
- организация системы предупреждения и ликвидации ЧС мирного и военного времени.

В целях предотвращения чрезвычайных ситуаций при тушении природных пожаров, руководитель тушения и каждый работник службы, обеспечивающий организацию тушения, должен обращать внимание на следующее:

- иметь информацию о метеорологических условиях и прогнозе пожарной опасности;
- предвидеть поведение пожара в любой момент;
- обоснованно предпринимать действия, исходя из текущего и ожидаемого поведения пожара;
- обеспечить наблюдение за развитием пожара при наличии опасности для работающих;
- быть бдительным, сохранять спокойствие, принимать решения и осуществлять решительные действия;
- знать пути отхода каждого работающего;
- поддерживать оперативную связь между всеми работающими, руководителем и соседними группами;
- отдавать четкие указания и быть уверенным, что они поняты;
- осуществлять постоянный контроль за работой персонала;
- обеспечить энергичные, эффективные и безопасные действия по тушению.

ГЛАВА 7. СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Стратификация территорий и принципы системы контроля экологической безопасности

Основой экологической безопасности является, выполняемый систематически, комплекс учетных работ по оценке состояния природной среды и воздействующих на нее модифицирующих факторов. К таким работам относятся экологический, лесной и пожарный мониторинг, различные виды обследований, которые выполняются наземными и дистанционными методами. Основными задачами всех этих работ является выявление, учет, оценка качественных и количественных характеристик состояния окружающей среды, изучение динамики различных характеристик природных экосистем, выявление и прогнозирование возможности экологических нарушений, рекомендация мероприятий. В основе их реализации лежит инструментальная или глазомерная оценка необходимых показателей на стационарах контроля. Основным методом решения задач реализуемых при систематических обследованиях окружающей среды является стратификация территорий и создание системы стационаров контроля, который рассмотрим на примере растительных экосистем, наиболее важных составляющих окружающей среды.

Процессы роста или деградации растительных экосистем сложны, но, не смотря на это, общие закономерности этих процессов в пределах природно-территориального комплекса и его составляющих сравнительно близки. Степень негативного влияния на растительные экосистемы, а также реакция на это воздействие в пространстве и времени зависит от множества факторов имеющих одинаковую направленность в пределах однородных природно-территориальных комплексов и их составляющих [23].

Стратификация территорий является основным этапом работ при организации систематических обследований растительных экосистем. Страты определяют местоположение стационаров контроля, а значит достоверность и объективность информации характеризующей, исследуемые экосистемы и необходимой для решения поставленных задач. Поэтому, критерии для выделения страт должны определяться задачами, решаемыми систематическими обследованиями территорий, природными и экологическими условиями, видом, уровнем, и особенностями влияния негативных факторов на экосистемы района работ, видами и особенностями биологии растений и при необходимости

другими показателями. Они должны объединять территории, в которых на основании критериев ранней диагностики можно выявить проявления негативного воздействия, или начнет возрастать его уровень, а также районы вероятности воздействия отрицательных факторов или их комплекса, изменения количественных и качественных характеристик, состояния окружающей среды.

Стратификацию целесообразно проводить в два этапа - предварительный и окончательный. Предварительная стратификация выполняется в подготовительный период, а окончательная сложится после двух – трех полных циклов систематических обследований растительных экосистем объекта работ, так как в процессе их ведения критерии выделения страт будут уточняться. Число страт зависит от конкретной ситуации в исследуемых экосистемах, решаемых задач, однако для исключения излишней дробности и снижения площади характеризуемой ими территории их количество должно быть невелико [23].

Наибольшая точность работ может быть достигнута при послойной стратификации исследуемых территорий, с применением дистанционных и наземных методов. Вертикальная послойная стратификация производится на различных информационных уровнях космическом, авиационном, наземном. Территориально (горизонтальная) послойная стратификация выполняется для всей страны, субъекта Российской Федерации, лесничества (лесопарка), природно-территориального комплекса, страты.

Организация и ведение систематических обследований растительных экосистем базируется на ряде принципов: пространственно - временном, выборочном, текущей и ретроспективной информации, оптимизации объемов наблюдений и унифицирования информации, предварительного проектирования, комплексности исследований [23].

Пространственный принцип базируется на стратификации территории по природно-территориальным комплексам, в пределах которых выделяются более мелкие структурные единицы, относительно однородные пространственно - ограниченные экосистемы. Они являются природной основой, на которую накладывается экологическая ситуация, определяющая модификацию состояния, количественных и качественных характеристик экосистем. При высоких уровнях негативного воздействия в пределы одного района нарушения биологической устойчивости растительных экосистем может входить один или несколько природно-территориальных комплексов различной сложности. Территория, как административная единица, также может располагаться в пределах одного или нескольких природно-территориальных комплексов.

Временной принцип обусловлен тем, что работы по систематическим обследованиям проводятся через определенные промежутки времени. Период повторяемости работ определяется задачами учетных работ, видом и интенсивностью воздействия негативных факторов, динамикой состояния, количественных и качественных характеристик экосистем.

Выборочный принцип предусматривает сбор информации на временных и постоянных стационарах контроля, выборочно размещенных в пределах исследуемых экосистем, в стратах, которые в наибольшей степени отражают модификацию состояния, количественных и качественных характеристик, эмерджентность растительных экосистем за период между наблюдениями. Выборочная информация интерполируется на всю изучаемую территорию.

Принцип сочетания текущей и ретроспективной информации предусматривает организацию и ведение учетных работ на основе текущей и ретроспективной информации. Влияние ряда факторов, определяющих состояние, количественные и качественные характеристики экосистем, может идти продолжительный период времени, в связи, с чем необходима организация сбора, хранения, накопления и анализа ретроспективной информации. В тоже время для решения оперативных задач необходим сбор и анализ текущей информации о воздействии отрицательных факторов, реакции на них экосистем на момент проведения систематических обследований, является основой для разработки прогнозов и принятия решений.

При организации и ведении учетных работ должен быть реализован принцип оптимизации объемов наблюдений и унифицирования информации, обуславливающий необходимое и достаточное количество получаемой информации, то есть оптимизацию объемов наблюдений. В аспекте реализации этого принципа основной задачей является оптимизация формирования пространственно–временной сети наблюдений и периодичности сбора информации, ее объемов и видов. Сбор, анализ и выдача информации при организации и ведении систематических обследований должны базироваться на экосистемном подходе, выполняться на основе единых унифицированных и стандартизированных методик.

Соблюдение принципа предварительного проектирования вытекает из того, что систематические обследования осуществляются по заранее подготовленным проектам. Проект составляется для субъекта федерации и на его основании для территории, занимаемой изучаемой растительной экосистемой. Он определяет объекты, цели, задачи и результаты, основные этапы, методику и технологию выполнения ра-

бот. Кроме того, в нем указываются количество, виды и размещение временных и постоянных стационаров контроля, других видов работ, исполнителей и финансирование работ; входную и выходную информацию, средства ее получения и обработки; вид и объем выдаваемых данных и их получателей; технические средства, результаты, которые необходимо получить при учетных работах на конкретной территории. Нормативные документы должны регламентировать на федеральном уровне структуру проекта, основные положения методики ее организации и ведения, с учетом целевого назначения, районирования территорий, возможность его дополнения, конкретизации и изменения. Проект для субъекта федерации должен утверждаться экспертным советом федерального уровня, а для территории расположения экосистемы экспертным советом на уровне субъекта федерации.

Принцип комплексности исследований применительно к систематическим исследованиям предполагает одновременное решение ряда задач: выявление, учет и оценка количественных и качественных характеристик, состояния растительных экосистем, ранняя диагностика их изменений наблюдение за уровнем и видом воздействующих факторов, определяющих модификацию состояния, условиями, стимулирующими или подавляющими отрицательное влияние; выявление (обоснование) факторов способствующих профилактике, нейтрализации негативного влияния, восстановлению экосистем и их элементов после отрицательного воздействия повреждающих факторов; разработка системы мероприятий. Комплексность исследований предусматривает динамику показателей, оценку состояния и степени влияния повреждающих факторов, выполняемую по элементам растительных экосистем на ультраструктурном и биологическом уровнях и другие задачи. Необходимость соблюдения комплексного подхода обусловлено тесной взаимосвязью всех определяемых параметров и задач учетных работ, большим разнообразием изучаемых вопросов. Другой аспект комплексного подхода состоит в применении разных методов наблюдений: наземных прямых измерений, дистанционных методов, статистического анализа, моделирования и экспертных оценок. Близкие результаты, полученные различными методами, гарантируют надежность рекомендаций.

Воздействие отрицательных факторов на растительные экосистемы вызывает определенный отклик природно-территориального комплекса, проявляющийся в конечном итоге в изменении состояния, количественных и качественных характеристик экосистемы как одного из его составляющих. Первоначальное проявление последствий отрицательного воздействия наиболее вероятно в менее сложных стратах

природно-территориального комплекса — урочищах, фациях. Например, эколого-лесоресурсный район приуроченный, в основном, к одному типу рельефа, имеющий близкую природную основу, включающий сопряженную систему фаций, в наибольшей степени отвечает понятию урочища. Таксационный выдел, применяемый в лесоустройстве по своим пространственным и экологическим характеристикам близок к понятию фация. То есть, нарушение биологической устойчивости и изменение количественных и качественных характеристик растительной экосистемы в пределах природно-территориального комплекса, определяется складывающимися в них экологическими условиями, обуславливающими саму возможность отрицательного воздействия, ее способностью нейтрализовать это воздействие, а также видом и интенсивностью факторов, определяющих степень модификации состояния. В связи с этим места размещения стационаров контроля, в исследуемых территориях подбираются в таких экологических условиях, складывающихся в природно-территориальных комплексах различной сложности, при которых в первую очередь возможно пространственно-временное изменение состояния растительных экосистем, его количественных и качественных характеристик.

Необходимость соблюдения указанных принципов обусловлена тем, что степень негативного влияния на растительные экосистемы, а также реакция на это воздействие в пространстве и времени зависит от множества факторов имеющих одинаковую направленность в пределах однородных природно-территориальных комплексов и их составляющих. В связи с этим при обосновании числа, видов и размещения стационаров контроля, определении периодичности наблюдения на них появляется возможность следить за изменениями в растительных экосистемах, производить оценку и разрабатывать для них достоверные прогнозы. Не смотря на то, что процессы роста или деградации растительных экосистем сложны, общие закономерности этих процессов, в пределах природно-территориального комплекса и его оставляющих, сравнительно близки. Соблюдение этих принципов позволит получать достоверную информацию о экосистемах и ее структурных составляющих, начальных этапах деградации растительных экосистем, выполнять сравнительный анализ, составлять прогнозы различного уровня, разрабатывать и реализовывать оптимальную систему мероприятий когда изменения еще обратимы [23].

Стратификация растительных экосистем позволяет распределить их территорию на однородные части по критериям необходимым для решения поставленных перед систематическими обследованиями задач и проводить наблюдения через необходимые промежутки време-

ни, что отвечает требованиям пространственно–временного и других принципов. Распределение территории на страты происходит на основании текущей информации и данных предыдущих исследований. Число страт, в пределах которых располагаются стационары контроля и их размещение, определяется оптимальным количеством, необходимым для получения статистически достоверной информации. Необходимый подбор критериев при стратификации растительных экосистем, для выполнения поставленных задач, позволит собрать на стационарах контроля заранее запрограммированную и комплексную информацию.

7.2. Государственный экологический мониторинг

Государственный экологический мониторинг (государственный мониторинг окружающей среды) осуществляется в рамках единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) федеральными органами исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации посредством создания и обеспечения функционирования наблюдательных сетей и информационных ресурсов в рамках подсистем единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), а также создания и эксплуатации уполномоченным государственным фондом данных [59].

Единая система государственного экологического мониторинга (ЕСГЭМ) (государственного мониторинга окружающей среды) создается в целях обеспечения охраны окружающей среды [59].

Задачами единой системы государственного экологического мониторинга являются:

- регулярные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, изменениями состояния окружающей среды;

- хранение, обработка (обобщение, систематизация) информации о состоянии окружающей среды;

- анализ полученной информации в целях своевременного выявления изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и (или) антропогенных факторов, оценка и прогноз этих изменений;

- обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды.

Единая система государственного экологического мониторинга включает в себя подсистемы государственного мониторинга: состояния и загрязнения окружающей среды; атмосферного воздуха; радиационной обстановки; земель; объектов животного мира; лесопатологического мониторинга; воспроизводства лесов; состояния недр; водных объектов; водных биологических ресурсов; внутренних морских вод и территориального моря; исключительной экономической зоны и континентального шельфа Российской Федерации; уникальной экологической системы озера Байкал; охотничьих ресурсов и среды их обитания.

Федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды, уполномоченными на ведение подсистем единой системы государственного экологического мониторинга осуществляются поиск, получение (сбор), хранение, обработка (обобщение, систематизация) и анализ информации:

- о состоянии окружающей среды, происходящих в ней процессах, явлениях, об изменениях состояния окружающей среды;

- об объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, о характере, видах и об объеме такого воздействия;

- оценка состояния окружающей среды и прогнозирование его изменений под воздействием природных и (или) антропогенных факторов;

- определение связей между воздействием природных и (или) антропогенных факторов на окружающую среду и изменениями состояния окружающей среды;

- выработка предложений о предотвращении негативного воздействия на окружающую среду и направление их в органы государственной власти, органы местного самоуправления, юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям;

- направление в органы государственной власти, уполномоченные на осуществление государственного контроля (надзора), и правоохранительные органы информации о нарушении нормативов в области охраны окружающей среды вследствие воздействия природных и (или) антропогенных факторов и предложений об устранении таких нарушений;

- направление в органы государственной власти, органы местного самоуправления предложений для их учета при подготовке документов территориального планирования и (или) предложений об изменении указанных документов в целях формирования благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, обеспечения охраны и рационального использования природных ре-

сурсов в интересах нынешнего и будущего поколений;

- выпуск экстренной информации о необходимости снижения негативного воздействия на окружающую среду природных и (или) антропогенных факторов;

- оценка эффективности проводимых природоохранных мероприятий;

- создание и эксплуатация баз данных информационных систем в области охраны окружающей среды;

- хранение информации о состоянии окружающей среды, о происходящих в ней процессах, явлениях, об изменениях состояния окружающей среды и предоставление этой информации органам государственной власти, органам местного самоуправления, юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, гражданам.

Государственный фонд данных является федеральной информационной системой, обеспечивающей сбор, обработку, анализ данных и включающей в себя:

- информацию, содержащуюся в базах данных подсистем единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды);

- результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды и государственного экологического надзора;

- данные государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Органы власти обязаны направлять получаемую в ходе осуществления соответствующего мониторинга информацию в государственный фонд данных.

Информация, включаемая в государственный фонд данных и свидетельствующая об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации, в том числе стихийного бедствия, а также о состоянии окружающей среды в границах зон чрезвычайных ситуаций, подлежит незамедлительному представлению в единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Информация, включаемая в государственный фонд данных и свидетельствующая о возможном вредном воздействии на человека состояния окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, подлежит незамедлительному направлению в органы, уполномоченные осуществлять федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Обмен информацией и ее представление осуществляются на безвозмездной основе.

На основе информации, содержащейся в государственном фонде

данных, подготавливается ежегодный государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды.

7.3. Мониторинг состояния растительных экосистем

Мониторинг состояния растительных экосистем - это система повторных наблюдений за элементами растительных экосистем и воздействующими на них отрицательными факторами в пространстве и во времени с определенными целями и заранее подготовленными программами. Определение мониторинга предполагает, что он, прежде всего, обеспечивает слежение за состоянием растительных экосистем на этапах их изменения, когда регуляторные механизмы способны восстановить в них биологическое равновесие, процессами и явлениями, происходящими в них и воздействующими модифицирующими факторами в пространстве и времени. Это позволяет обеспечить прогнозирование и раннее выявление снижения биологической устойчивости и экологических нарушений в них. Кроме того, произвести качественную и количественную оценку и прогноз развития ситуаций, происходящих в растительных экосистемах для своевременного принятия решений по проведению хозяйственных мероприятий, выполнить оперативное слежение и регистрацию текущих изменений в растительных экосистемах [23].

Состояние экосистемы это комплексный показатель, отражающий степень нарушения ее однородности, целостности, взаимосвязи с внутренней и внешней средой в пространстве и времени в результате воздействия и проявляющуюся в процессах и явлениях, динамике количественных и качественных показателей, влияющих на сукцессионный процесс и выполнение своего функционального назначения [23].

Под количественными характеристиками растительных экосистем в целом понимаются показатели, имеющие те или иные цифровые значения. Например, при оценке состояния количественными показателями являются, распределение растений по категориям состояния. Качественные характеристики это показатели, определяющие значение количественных показателей. Некоторые показатели могут отражать комплексную - количественную и качественную характеристику растительных экосистем [23].

Цель организации и ведения мониторинга состояния растительных экосистем в условиях их повреждения модифицирующими факторами это наблюдение за их состоянием и ранняя диагностика его изменения, уровнем и видом воздействующих негативных факторов, условиями, стимулирующими и нивелирующими их отрицательное

влияние, разработка системы мероприятий. Реализация этих целей позволит выявить и нейтрализовать изменения в растительных экосистемах на этапе, когда они обратимы.

Результатами работы являются: наблюдение и контроль за опасностью и вероятностью воздействия модифицирующих факторов; организация системы обнаружения и учета показателей воздействия негативных факторов, получение и обработка информации; оценка, слежение и раннее выявление изменения состояния растительных экосистем, анализ процессов его динамики; выявление вида и интенсивности, количественных и качественных характеристик поврежденных модифицирующими факторами растительных экосистем, создание сети стационаров контроля состояния и причин ослабления и деградации исследуемых экосистем; создание проблемно ориентированных банков информации; разработка системы мероприятий по профилактике, снижению и ликвидации отрицательных последствий воздействия факторов, определяющих состояние, восстановлению биологического равновесия растительных экосистем; разработка рекомендаций по ведению хозяйства на основе оценки их состояния. Полученные данные должны стать основой принятия управленческих решений, разработки системы мероприятий по профилактике, снижению и ликвидации отрицательных последствий воздействия факторов, определяющих состояние, восстановлению биологического равновесия растительных экосистем, рекомендаций по ведению хозяйства на основе оценки их состояния [23,25,26].

Основными этапами в создании системы мониторинга состояния растительных экосистем является их стратификация по возможности и видам их повреждения негативными факторами, оценка степени деградации экосистем под влиянием анализируемых факторов, диагностика вида и уровня воздействия отдельных или комплекса повреждающих факторов, их пространственно-временных характеристик, условий стимулирующих или подавляющих отрицательное воздействие. На основании этого определяются виды и количество стационаров контроля, уровень и периодичность сбора на них информации, меры, направленные на нейтрализацию негативного влияния на растительные экосистемы.

Основой мониторинга состояния растительных экосистем является система сбора информации на полигонах контроля, представляющие собой участки различной площади. Они включают в себя стационары контроля различного назначения, располагаются выборочно в пределах исследуемых экосистем и составляют 5...10% их площади. Полигоны контроля создаются в растительных экосистемах, в которых

в первую очередь наиболее вероятно пространственно-временное изменение их состояния, в результате воздействия на них негативных факторов или их комплекса [23].

Для сопоставления данных подбираются контрольные растительные экосистемы вне зон воздействия и возможного влияния негативных факторов, идентичных подвидам растений, возрасту, происхождению, условиям произрастания и другим экологическим показателям с экосистемами, испытывающими влияние изучаемых негативных факторов, в непосредственной близости от них [23].

Важным аспектом проведения мониторинга это определение временных параметров, времени забора проб и/или проведения измерений, времени усреднения и периодичности измерений. Выбор временного графика для мониторинга определяется типом процесса изменения состояния растительных экосистем и, более конкретно, характером негативного воздействия. При этом получаемые данные должны быть представительными для объекта мониторинга и сопоставимыми с данными, полученными на других объектах. Любые требования в отношении определяемых параметров и связанных с этим процедур мониторинга должны быть максимально четко прописаны во избежание неоднозначного толкования [71].

Для мониторинга состояния растительных экосистем необходимо определить уровень неопределенности (погрешности) в измерениях в течение всего процесса мониторинга, которые оцениваются и указываются вместе с результатами мониторинга.

Данные мониторинга получают в результате осуществления нескольких последовательных этапов, каждый из которых должен быть выполнен в соответствии либо со стандартом, либо с инструкциями для конкретного метода, что позволит гарантировать высокое качество результатов и их сопоставимость между различными организациями и измерительными средствами. Так называемая, цепь получения данных включает следующие семь основных этапов: измерение уровня негативного воздействия; стационары контроля и пробоотбор; хранение и передача информации (хранение, транспортировка и консервация проб); подготовка информации (пробоподготовка); анализ информации (проб); обработка данных; отчетность.

Ввиду того, что погрешность конечных результатов определяется погрешностью, характерной для самого слабого звена цепи (общая ошибка определения зависит от максимальной ошибки, полученной на любом этапе), знание погрешности каждого этапа цепи получения данных позволяет оценить погрешность всей цепи. Это также означает, что каждый этап цепи следует осуществлять со всей тщательностью.

стью, так как бессмысленно проводить чрезвычайно точный анализ пробы, если сама проба не является репрезентативной для объекта мониторинга или была плохо сохранена.

Практическая значимость результатов измерений и мониторинга определяется двумя основными характеристиками: надежностью, т.е. степенью доверия к результатам; сопоставимостью, т.е. возможностью их сравнения с другими результатами для других предприятий, отраслей, регионов или стран.

Важной предпосылкой для получения надежных и сопоставимых результатов является хорошее знание процесса, который будет объектом мониторинга. Надежность данных может быть определена как точность, или близость данных к истинному значению. В некоторых случаях требуется чрезвычайно высокая точность данных, т.е. высокая степень их близости к истинному значению, тогда как в других ситуациях достаточно приблизительных или оценочных данных. Очень важна стадия закладки стационаров контроля и пробоотбора, на которой следует гарантировать полную репрезентативность измеряемых параметров в отношении изучаемого процесса или явления. Эта стадия в значительной степени определяет уровень неопределенности измерений. Если надежность полученных данных невысока, а результаты далеки от истинного значения, то на этой основе может быть оценена ситуация и приняты неверные решения.

Сопоставимость – это показатель (степень) уверенности, с которой один массив данных можно сравнивать с другим. Для того чтобы результаты, полученные на разных стационарах и местах учета, можно было бы сравнивать друг с другом, соответствующие данные должны быть получены таким образом, чтобы была обеспечена сопоставимость во избежание ошибочных решений. Данные, полученные при разных условиях, нельзя сопоставлять непосредственно, и в этом случае необходим более дифференцированный подход.

Практическая значимость данных измерений и мониторинга определяется их надежностью, т.е. степенью доверия к результатам и возможностью их сравнения с результатами других организаций, секторов, регионов или стран, то есть сопоставимостью. Поэтому важно обеспечить соответствующую надежность и сопоставимость данных мониторинга. Для корректного сопоставления данных следует приводить всю релевантную информацию при представлении данных. Данные, полученные в различных условиях, нельзя сравнивать непосредственно.

Возможно несколько подходов к мониторингу того или иного параметра: прямые (непосредственные) измерения, косвенные (или

замещающие) параметры, материальные балансы, расчетные методы, коэффициенты выбросов/сбросов (факторы эмиссии).

Способы проведения мониторинга при прямых измерениях варьируют в зависимости от конкретной области применения. Эти способы можно разделить на два основных типа, непрерывный мониторинг и периодический мониторинг.

Основные способы непрерывного мониторинга: прямое считывание информации на источнике негативного воздействия и непрерывный пробоотбор и анализ (в режиме он-лайн).

Выделяют следующие способы периодического мониторинга: мониторинг с использованием инструментов для периодических кампаний, лабораторный анализ проб, взятых стационарными, монтируемыми на месте онлайнowymi пробоотборниками, лабораторный анализ разовых (единичных) проб.

Косвенные параметры – это измеряемые или вычисляемые величины, которые могут быть тесно увязаны (прямо или косвенно) с результатами традиционных прямых определений загрязняющих веществ и потому могут быть использованы в практике мониторинга вместо прямых величин, непосредственно отражающих уровень воздействия негативных факторов. Косвенный (маркерный) параметр – это, как правило, параметр, который можно легко измерить или вычислить и отражающий различные аспекты процесса. Косвенные параметры могут быть подразделены на три категории: количественные косвенные параметры, качественные косвенные параметры, индикаторные косвенные параметры. За счет сочетания нескольких косвенных параметров можно добиться более четкой корреляции и получить более эффективный косвенный параметр.

Параметры токсичности это особая группа косвенных параметров. В последние годы возрастает интерес к биологическим тест-методам и тест-системам. Например, распространенными тест-объектами в методах оценки токсичности для потоков сточных сложного состава вод являются рыба, икра рыб, дафнии, водоросли и люминесцирующие бактерии. Они зачастую используются для получения информации, дополняющей данные, которые могут быть получены в результате измерения интегральных параметров. Тесты на токсичность позволяют произвести комплексную оценку возможного уровня опасности, а также оценить все синергетические эффекты, которые могут возникнуть из-за присутствия в окружающей среде разнообразных загрязняющих веществ. Помимо возможности использования биотестирования для оценки потенциально опасного воздействия компонентов на экосистемы (поверхностные воды) эти методы можно также

применять в целях защиты (от залповых сбросов) или оптимизации условий работы установок биологической очистки сточных вод.

Метод материального баланса (баланса масс) может использоваться для оценки эмиссии (выбросов/сбросов/образования отходов) промышленной площадки, технологического процесса или единицы технологического оборудования. Эта процедура обычно предусматривает учет входного потока вещества (на входе в технологический процесс или на предприятие), его накопление в этом процессе, выходного потока вещества, а также образования или разложения его в ходе технологического процесса, после чего остаток считается поступившим в окружающую среду в виде выбросов, сбросов и отходов. Этот метод особенно удобен на практике в случаях, когда параметры вещества на входе и выходе технологического процесса могут быть легко оценены, что чаще всего возможно при контроле небольших производств и промышленных установок. Так, например, в процессах сжигания выбросы SO_2 непосредственно связаны с количеством серы в топливе, и в некоторых случаях проще определять содержание серы в топливе, чем организовывать мониторинг выбросов SO_2 .

Для количественной оценки эмиссии (выбросов, сбросов загрязняющих веществ и отходов) в результате осуществления промышленных процессов можно использовать теоретически разработанные сложные формулы или модели. Для использования моделей и связанных с ними вычислений необходимо наличие соответствующих входных данных. Вычисления обычно дают довольно точные оценки при условии, что математическая модель построена на верных предпосылках и ее корректность уже доказана ранее, ее возможности соответствуют изучаемому случаю, а исходные данные надежны и характеризуют конкретную установку.

Коэффициенты выбросов/сбросов (удельные выбросы и сбросы) – это численные коэффициенты, которые могут умножаться на уровень производительности технологического процесса или на пропускную способность промышленной установки (например, выпуск продукции, водопотребление и т. п.) с целью определения уровня выбросов и сбросов предприятия. Эти коэффициенты используются в предположении о том, что все промышленные установки, выпускающие аналогичную продукцию посредством однотипных технологических процессов, имеют сходные характеристики выбросов и сбросов. Эти коэффициенты широко используются для определения уровня природоохранных платежей для малых промышленных установок [71].

Структура мониторинга состояния растительных экосистем в условиях их повреждения негативными факторами включает в себя

информационно-аналитическую систему, раннюю диагностику экологических нарушений, стационары контроля [23].

Основой информационно – аналитической системы являются серии одномасштабных карт на бумажных носителях и цифровых, проблемно ориентированные базы данных информации. Вся информация хранится в проблемно-ориентированных базах данных, постоянно обновляется результатами, полученными в процессе ведения мониторинга. Формирование базы данных осуществляется информацией, получаемой из материалов различных учетов, статистической отчетности, метеонаблюдений, данных систематических обследований растительных экосистем. Они составляются по полигонам контроля и территориям, годам наблюдений, участкам и предусматривают возможность получения информации в динамике. На основании данных информационно – аналитической системы производится стратификация территории, обобщаются стационары контроля, определяются критерии ранней диагностики, выделяются районы вероятности воздействия отрицательных факторов или их комплекса, изменения количественных и качественных характеристик, состояния растительных экосистем.

Выявление признаков ранней диагностики изменения количественных и качественных характеристик растительных экосистем выполняется для своевременного определения нарушения биологической устойчивости, а значит изменения их состояния, принятия мер по предотвращению отрицательного воздействия негативных факторов и осуществляется в процессе ведения мониторинга с использованием информационно - аналитической системы и различных видов систематических обследований экосистем. Например, негативное влияние пирогенных факторов, вызывает повреждение ассимиляционного аппарата, ожог корней и стволов деревьев. Критерии ранней диагностики изменения состояния лесов, проявляются в изменении состояния древостоев, размера и структуры отпада, габитуальных и морфологических признаков крон деревьев, динамики видового и количественного состава вредных организмов.

Оценка показателей, характеризующих изменения в лесу, происходящие под воздействием негативных факторов, производится как в растительных экосистемах, так и на различных её уровнях. При этом оценка производится в сравнении со здоровыми растительными экосистемами и рассматривается как отклонение от нормы.

Стационары контроля предназначены для постоянного наблюдения за динамикой количественных и качественных характеристик растительных экосистем и воздействующих на них негативных факто-

ров, позволяют выявлять пространственно-временную динамику изменения состояния и поражения модифицирующими факторами. Они создаются на полигонах контроля состояния. Стационары контроля размещаются в пределах природно-территориальных комплексов различной сложности, в которых, в первую очередь, наиболее вероятно проявление негативного воздействия на растительные экосистемы изучаемых повреждающих факторов или их комплекса для решения конкретных задач, в соответствии с экологическими условиями района исследований, с точной географической привязкой по топографическим картам 1:100000 или более крупного масштаба, с использованием средств спутниковой навигации. На стационарах контроля собирается соответствующая информация, которая необходима для изучения откликов природно-территориальных комплексов на влияние повреждающих факторов.

Стационары контроля состояния растительных экосистем представлены пробными площадями различного назначения, маршрутами наземных учетов. Стационары контроля закладываются в экосистемах с нарушенным состоянием и где не отмечено воздействие отрицательных факторов (контроль). Стационарами контроля при обследовании растительных экосистем являются линейные стационары и пробные площади, различающиеся по виду, методу создания, форме и размеру [23].

По виду пробные площади подразделяются на прямоугольные или близкие к квадрату, круговые, ленточные, фотопробы. Линейные стационары контроля подразделяются на замкнутые и незамкнутые контрольные маршрутные ходы, фото маршруты, топографические маршруты.

По методу создания стационары контроля подразделяются на натурные, которые создаются в растительных экосистемах и камеральные. Камеральные стационары контроля создаются на фотоснимках и других материалах, отражающих растительные экосистемы, полученных иными, не фотографическими методами или прокладываются на топографических картах.

Одной из важных характеристик стационара контроля является его размер, так как получаемая информация интерполируется на исследуемую территорию и для расчета ряда таксационных показателей необходима их точная площадь. С наибольшей точностью размер стационара контроля определяется на прямоугольных или близких к квадрату натуральных или камеральных пробных площадях. Они фиксируются по своим границам и четырем углам, что позволяет с высокой точностью определить их размер. На ленточных пробных площадях и маршрутных ходах фиксируется их начало и конец, что позволяет

установить их протяженность. Круговые пробные площади постоянного радиуса позволяют определить их площадь. Однако при их закладке сложно точно соблюсти ее границу, так как она в природе обычно не обозначается по всей длине окружности, а фиксируется только ее центр. Поэтому при закладке круговой пробной площади могут быть учтены не все растения на площади круга или включены растения за его границей, что приведет к снижению точности полученных результатов. Географические координаты стационаров контроля устанавливаются инструментально с помощью спутниковых систем навигации.

Сбор информации на стационарах контроля может производиться наземными и дистанционными методами, инструментальными и глазомерными способами. На натуральных пробных площадях и маршрутных ходах информация собирается наземными методами, инструментальными, перечислительными, вычислительными и глазомерными способами. На камеральных стационарах контроля сбор информации производится дистанционными методами, инструментальным способом [23].

Размер контролируемой стационаром контроля территории зависит от его вида и метода сбора информации. Натурные пробные площади характеризуют страту, в пределах которой они заложены. Натурные маршрутные ходы характеризуют одну или несколько страт, в пределах которых они заложены. Камеральные пробные площади и маршрутные ходы на которых информация собирается дистанционными методами могут характеризовать одну или нескольких страт, локальный уровень (участок растительной экосистемы), региональный уровень (субъект федерации, глобальный уровень (страна, материк).

Оптимальным сроком сбора информации на стационарах контроля является период, когда наиболее полно проявляются изучаемые морфологические признаки растений и отрицательного воздействия и изменения состояния. Если на стационарах контроля учеты сделаны, например, осенью, а в следующем году в начале вегетации растений то данные по таксационным показателям будут занижены, признаки изменения состояния не проявятся. При изучении состояния популяции насекомых, наблюдения необходимо вести в зависимости от их биологии, в различные сроки вегетационного периода или несколько раз в год [23].

7.4. Государственный мониторинг земель

Приказ Минэкономразвития России от 26 декабря 2014 года № 852 "Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга земель, за исключением земель сельскохозяйственного назначения" [46] определяет механизм осуществления государственного мониторинга земель, за исключением земель сельскохозяйственного

назначения, который осуществляется Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).

В рамках государственного мониторинга земель осуществляются систематические наблюдения за фактическим состоянием и использованием земель, выявление изменений состояния земель, оценка качественного состояния земель с учетом воздействия природных и антропогенных факторов, оценка и прогнозирование развития негативных процессов, обусловленных природными и антропогенными воздействиями, выработка предложений о предотвращении негативного воздействия на земли, об устранении последствий такого воздействия, обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель.

Государственный мониторинг земель подразделяется на мониторинг использования земель и мониторинг состояния земель. В рамках мониторинга использования земель осуществляется наблюдение за использованием земель и земельных участков в соответствии с их целевым назначением. При мониторинге состояния земель осуществляются наблюдение за изменением количественных и качественных характеристик земель, в том числе с учетом данных результатов наблюдений за состоянием почв, их загрязнением, захламлением, деградацией, нарушением земель, оценка и прогнозирование изменений состояния земель.

При проведении мониторинга состояния земель выявляются количественные характеристики изменения площадей земель и земельных участков различных категорий, видов разрешенного использования и видов земельный угодий. При этом выявляются изменения качественных характеристик состояния земель под воздействием ряда негативных процессов. К таким процессам относятся подтопления и затопления, переувлажнения, заболачивания, эрозии, опустынивания земель, загрязнения земель тяжелыми металлами, радионуклидами, нефтью и нефтепродуктами, другими токсичными веществами, захламления отходами производства и потребления, вырубок и гарей на землях лесного фонда, образования оврагов, оползней, селевых потоков, карстовых и других процессов и явлений, влияющих на состояние земель.

При осуществлении государственного мониторинга земель необходимые сведения получают с использованием дистанционного зондирования земли и наземной съемки, обследований (базовых, периодических и оперативных), постоянно действующей сети стационаров, данных кадастра и лесного реестра, картографических материалов и других источников.

При проведении мониторинга использования земель земельные участки изучаются в соответствии с установленными для них категориями и видами разрешенного использования. Показателями мониторинга состояния земель являются количественные и качественные (с указанием степени развития негативного процесса) показатели состояния земель. Оценка состояния земель выполняется путем анализа ряда последовательных (периодических, оперативных) наблюдений, направленности и интенсивности изменений и сравнения полученных показателей со значениями базового наблюдения и нормативного показателя.

Государственный мониторинг земель осуществляется с использованием автоматизированной информационной системы государственного мониторинга земель. Она является информационной подсистемой единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды).

7.5. Мониторинг пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожаров

Мониторинг пожарной опасности и пожаров, в известной мере, отработан для лесных экосистем [23,24,32,67]. Используемые в этих системах мониторинга методы и технологии могут быть использованы в адаптированном виде и для растительных экосистем в целом.

Мониторинг пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожаров включает в себя:

- наблюдение и контроль за пожарной опасностью в растительных экосистемах и природными пожарами;
- организацию системы обнаружения и учета природных пожаров, системы наблюдения за их развитием с использованием наземных, авиационных или космических средств;
- организацию патрулирования растительных экосистем;
- прием и учет сообщений о природных пожарах, а также оповещение населения и противопожарных служб о пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожарах специализированными диспетчерскими службами.

Уполномоченные органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, представляют в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти данные о пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожарах. По результатам мониторинга пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожаров уполномоченный федеральный орган исполнительной

власти принимает решение о маневрировании пожарных формирований, пожарной техники и оборудования в соответствии с межрегиональным планом маневрирования пожарных формирований, пожарной техники и оборудования.

Мониторинг пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожаров является мерой пожарной безопасности.

При дистанционном зондировании земли диагностическим признаком растительности и ее состояния является спектральная отражательная способность, характеризующаяся большими различиями в отражении излучения разных длин волн. Спектральными показателями, которые используются для изучения и оценки состояния растительности, являются вегетационные индексы. Вегетационный индекс - показатель, рассчитываемый в результате операций с разными спектральными диапазонами (каналами) данных дистанционного зондирования, и имеющий отношение к параметрам растительности в данном пикселе снимка. При оценке пожарной опасности территории растительных экосистем используются вегетационные индексы, характеризующие содержание углерода в виде лигнина и целлюлозы. Эти индексы учитывают общее количества «сухого» углерода в виде лигнина и целлюлозы. Такой углерод в больших количествах присутствует в древесине, в мертвых или сухих растительных тканях. Увеличение этих показателей может отражать процесс деградации и отмирания растений. При оценке пожарной опасности территории используются индексы оценки содержания влаги в растительном покрове [36].

Для оценки пожарной опасности растительных экосистем применяются различные показатели. Индекс лесной пожарной опасности, применяемый в Австралии, наряду с другими показателями оценивает влагосодержание в почве. Многофакторными являются индексы пожарной опасности США и Канады, учитывающие не только метеоданные и влажность горючих материалов, а также количество тепла, выделяемого при горении, антропогенную нагрузку и грозовую активность.

Оценка пожарной опасности по условиям погоды, производится на основании комплексного показателя, характеризующего метеорологические условия [16]. Этот показатель учитывает только метеорологические параметры. В его расчете не учитывается влажность растительных горючих материалов и лишь косвенно можно оценить возможность их возгорания на момент его определения. Этот индекс не учитывает фенологическую фазу растений, которая, прежде всего, определяет вероятность их возгорания. Это особенно важно для территорий произрастания травянистых растений в степных зонах и на землях сельскохозяйственного использования.

Кардинальные различия в формировании уровня пожарной опасности горючих материалов в растительных экосистемах определяют различные подходы по организации и ведению мониторинга пожарной опасности и пожаров. Эти работы должны вестись с учетом фенологической фазы развития растений и температурного режима в этот период, по выделенным группам растительных экосистем, особенностей развития природных или техносферных пожаров, с использованием технологий дистанционного зондирования Земли, путем реализации мониторинга пожарной опасности растительных горючих материалов, вероятности их возгорания и действующих пожаров.

Мониторинг пожарной опасности растительных горючих материалов - это система выявления, учета, оценки и повторных наблюдений состояния, количественных и качественных характеристик горючих материалов растительных экосистем, фаз развития и воздействующих на них климатических факторов в пространстве и во времени, раннего диагностирования и прогнозирования их изменений с определенными целями и заранее разработанными проектами.

Мониторинг природных и техносферных пожаров и вероятности их взаимной модификации - это система выявления, учета, оценки и повторных наблюдений количественных и качественных характеристик пожаров, горючих материалов растительных экосистем, фаз развития и воздействующих на них климатических факторов, на лимитрофных территориях, в пространстве и во времени, раннего диагностирования и прогнозирования их изменений. Определение пожарной опасности дистанционными методами целесообразно проводить на основании вегетационных индексов, характеризующих, содержание углерода в виде лигнина и целлюлозы и оценке содержания влаги в растительном покрове.

Пожарная опасность растительных горючих материалов определяется на основе общепринятого класса пожарной опасности в зависимости от условий погоды, с учетом фенологической фазы развития травянистой растительности и удаленности природного пожара от объектов техносферы в пределах лимитрофной зоны.

Данные мониторинга и оценки пожарной опасности растительных горючих материалов, природных и техносферных пожаров и вероятности их взаимной модификации позволит более достоверно определять пожарную опасность территорий и регламентировать действия лесопожарных служб по предупреждению природных пожаров и недопущению взаимной модификации природных и техносферных пожаров[36].

Обнаружение лесных пожаров и наблюдение за их развитием с

использованием наземных средств (наземное патрулирование, наблюдение с пожарных наблюдательных пунктов (вышек, мачт, павильонов и других наблюдательных пунктов) осуществляются в населенных пунктах, где расположены пригородные растительные экосистемы; территориях с развитой, используемой в течение всего пожароопасного сезона (вне зависимости от погодных условий) дорожной сетью и водными путями, а также на участках, имеющих общую границу с населенными пунктами и объектами инфраструктуры.

Наземное патрулирование лесов осуществляется:

- при I классе пожарной опасности в зависимости от условий погоды - в местах проведения огнеопасных работ и в местах массового отдыха граждан, пребывающих в лесах;

- при II классе пожарной опасности в зависимости от условий погоды - не менее одного раза в период с 11 до 17 часов на участках с легковоспламеняющимися и быстрогорящими растительными горючими материалами, а также в местах проведения огнеопасных работ и в местах массового отдыха граждан, пребывающих в растительных экосистемах;

- при III классе пожарной опасности в зависимости от условий погоды - не менее двух раз в период с 10 до 19 часов на участках с легковоспламеняющимися и быстрогорящими, медленно воспламеняющимися и медленногорящими растительными горючими материалами, а также в местах проведения огнеопасных работ и в местах массового отдыха граждан, пребывающих в растительных экосистемах;

- при IV классе пожарной опасности в зависимости от условий погоды - не менее трех раз в период с 8 до 20 часов по каждому маршруту патрулирования на всей территории использования наземных средств наблюдения;

- при V классе пожарной опасности в зависимости от условий погоды - в течение светлого времени суток на всей территории использования наземных средств наблюдения, при этом на участках с легковоспламеняющимися и быстрогорящими, медленно воспламеняющимися и медленногорящими растительными горючими материалами – круглосуточно [32,67].

Во время фазы плодоношения и отмирания, в период от отмирания побегов до появления всходов и весеннего отрастания, при уменьшении расстояния от природного пожара до объектов техносферы менее одного километра, класс пожарной опасности в зависимости от условий погоды увеличивается на один класс. Если класс пожарной опасности в зависимости от условий погоды становится более пяти, то должна вводиться локальная чрезвычайная ситуация, возникшая след-

ствии природных пожаров [36].

Наземное патрулирование осуществляется по маршрутам, приведенных на картах-схемах наземного патрулирования растительных экосистем.

Порядок осмотра растительных экосистем в целях обнаружения природных пожаров на пожарных наблюдательных пунктах, не оборудованных автоматическими системами наблюдения, осуществляется в течение пожароопасного сезона в зависимости от условий погоды:

- при II классе пожарной опасности в зависимости от условий погоды - в 10, 13, 16, 19 часов;

- при III классе пожарной опасности в зависимости от условий погоды - с 10 до 20 часов не реже одного раза в два часа;

- при IV классе пожарной опасности в зависимости от условий погоды - с 9 до 21 часа не реже одного раза в час;

- при V классе пожарной опасности в зависимости от условий погоды - с 6 до 24 часов не реже одного раза в час [32,67].

При организации наблюдения за развитием природных пожаров с использованием пожарных наблюдательных пунктов используются средства связи, позволяющие сообщать о пожаре в специализированную диспетчерскую службу, а также уполномоченным органам государственной власти, лицам, осуществляющим мониторинг пожарной опасности и пожаров (в том числе с использованием авиационных средств) и тушение природных пожаров на соответствующей территории.

Обнаружение природных пожаров и наблюдение за их развитием с использованием авиационных средств (авиационное патрулирование) осуществляются в зоне осуществления авиационных работ, а также в границах территории, признанной зоной чрезвычайной ситуации в растительных экосистемах, возникшей вследствие природных пожаров.

В растительных экосистемах обнаружение природных пожаров и наблюдение за их развитием производится с использованием космических средств (специализированной автоматизированной информационной системы дистанционного зондирования Земли).

На труднодоступных территориях после обнаружения природного пожара, с использованием космических средств, соответствующие сведения уточняются с помощью наземных или авиационных средств.

Территории заняты растительными (лесными) экосистемами могут разделяться на доступную и труднодоступную часть для проведения наземных работ по государственным учетным работам в лесах.

К критериям отнесения участков к труднодоступным, при определении количественных и качественных характеристик растительных

экосистем, связанным с экономическими и природными факторами относятся:

- плотность дорожно-транспортной сети круглогодичного действия, включая водные пути, менее 0,5 км на 1000 га;
- сильнопересеченная местность;
- участки с крутизной склонов свыше 30°;
- лесные участки занимают 20% и менее площади среди болотных топей, каменистых россыпей и других открытых пространств, на островах крупных водоемов;
- участки растительных экосистем с древесной растительностью, поврежденные стихийными факторами, на большой площади (более 500 га) – крупные горельники, ветровальники и т.п.;
- участки с зарослями низкорослых кустарников (кедровый стланик, береза, ольха);

К критериям отнесения участков к труднодоступным, связанным с опасностью для здоровья человека относятся:

- районы боевых действий, спецобъекты Минобороны России;
- районы с высоким уровнем радиационного загрязнения (плотность загрязнения почвы цезием-137 свыше 40 Ки/км² и стронцием-90 свыше 3 Ки/км²);
- селе - и лавиноопасные районы, территории с незакрепленными песками [43].

На удаленных территориях, в том числе в резервных лесах, обнаружение природных пожаров и наблюдение за их развитием осуществляются исключительно с использованием космических средств [32,67].

Лицо, выполняющее работы по мониторингу природных пожаров, при обнаружении пожара заполняет карточку учета природного пожара, в которой указывается:

- географические координаты пожара, с точностью не менее одной угловой секунды;
- азимут и удаление пожара от ближайшего населенного пункта;
- место его действия (лесничество, участковое лесничество, урочище, квартал, (выдел, при наличии возможности));
- дата и время обнаружения пожара;
- площадь пожара на момент обнаружения;
- целевое назначение и категория земель;
- сведения о гражданах, юридических лицах, которым предоставлен участок, на котором обнаружен пожар (при наличии);
- основные характеристики в месте обнаружения пожара (видовой состав растений, полнота древостоя, возраст);

- предварительная причина пожара;
- дополнительная информация, которая может оказать помощь при организации тушения пожара.

Карточка учета природного пожара подписывается лицом, обнаружившим пожар, и передается в специализированную диспетчерскую службу органа государственной власти. Специализированные диспетчерские службы осуществляют сбор информации о пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожарах и учет природных пожаров.

Сведения о текущей пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожарах за предыдущие сутки представляются через специализированную диспетчерскую службу органа государственной власти субъекта Российской Федерации в специализированную диспетчерскую службу Федерального органа власти. Прием и учет сообщений о природных пожарах, а также оповещение населения и противопожарных служб о пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожарах специализированными диспетчерскими службами осуществляется в определенном порядке [32,67].

Прием сообщений о природных пожарах осуществляется посредством средств связи (телефонной, мобильной, электронной и иных). Прием сообщений от граждан посредством телефонной связи осуществляется через единый телефонный номер, функционирование которого обеспечивает соответствующий Федеральный орган (для лесных пожаров Федеральное агентство лесного хозяйства).

Информация об электронных средствах связи и телефонном номере для приема сообщений от граждан о природных пожарах публикуется на официальном сайте органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации, в информационной телекоммуникационной сети Интернет. Специализированная диспетчерская служба обеспечивает круглосуточный прием и учет сообщений о природных пожарах в течение пожароопасного сезона, а также незамедлительную передачу в территориальные органы МЧС России и МВД России.

В случае поступления сообщений о природных пожарах посредством телефонной связи специализированной диспетчерской службой обеспечивается их регистрация, автоматическая запись, учет и хранение всех переговоров.

Оповещение населения о пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожарах производится органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации, в том числе путем размещения информации в информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Обновление информации производится ежедневно в

течение пожароопасного сезона.

Лесоавиационные работы являются составной частью комплекса мероприятий по охране лесов от пожаров, защите их от вредных организмов и иных негативных воздействий природного и антропогенного характера, а также по обеспечению санитарной безопасности в лесах [24,32,67].

Авиационные работы по охране растительных экосистем от природных пожаров осуществляются на территориях, где их обнаружение и тушение наземными средствами затруднено либо невозможно.

Зона авиационного мониторинга разделяется на районы, в которых тушение пожаров производится с применением авиационных средств, и районы с применением наземных средств. К районам применения наземных средств зоны авиационного мониторинга относятся территории земель лесного фонда, к которым наземные средства пожаротушения могут быть доставлены за время не более трёх часов с момента поступления информации о природном пожаре.

Авиационные работы включают в себя:

- проведение авиационного патрулирования в растительных экосистемах;
- тушение природных пожаров;
- доставку воздушными судами пожарных формирований, пожарной техники и оборудования, противопожарного снаряжения и инвентаря к месту тушения природного пожара и обратно.

При авиационном патрулировании осуществляются:

- наблюдение с воздуха за охраняемой территорией;
- своевременное обнаружение природных пожаров, растительных экосистем, поврежденных вредными организмами, иных негативных воздействий природного и антропогенного характера, определение их площадей и других качественных и количественных показателей;
- выявление нарушений правил пожарной безопасности в растительных экосистемах;
- оповещение органов государственной власти и органов местного самоуправления о пожарной и санитарной обстановке в растительных экосистемах, нарушениях правил пожарной безопасности;
- контроль за природными пожарами и очагами вредных организмов.

Авиационное патрулирование начинается с наступлением пожарной опасности в растительных экосистемах в зависимости от условий погоды, независимо от плановых сроков начала и окончания лесоавиационных работ, по решению органа государственной власти.

При выполнении авиационных работ по тушению природных

пожаров осуществляются:

- обследование природного пожара с использованием авиационных средств в целях уточнения вида и интенсивности пожара, его границ, направления его движения, выявления возможных границ его распространения и локализации, источников противопожарного водоснабжения, подъездов к ним и к месту пожара, а также других особенностей, определяющих тактику тушения пожара;

- доставка людей и средств тушения природных пожаров к месту тушения пожара и обратно;

- локализация, ликвидация природного пожара авиационными средствами, а также с помощью специальной авиационной техники (использование танкерной технологии, искусственного вызывания осадков и других технических средств, взрывчатых материалов);

- наблюдение за локализованным природным пожаром и его до-тушение;

- предотвращение возобновления природного пожара.

В районах осуществления лесоавиационных работ по охране растительных экосистем от пожаров, для каждого природного пожара должен быть установлен ежедневный авиационный мониторинг с момента обнаружения и до полной его ликвидации.

Авиационные работы по тушению природных пожаров осуществляются на начальном этапе тушения до подхода наземных средств пожаротушения с целью остановки распространения пожара или в целях оказания помощи наземным пожарным формированиям.

При организации авиационных работ органы государственной власти:

- проводят разделение охраняемой территории в пределах зон авиационного мониторинга на районы авиационной и наземной охраны и защиты растительных экосистем;

- координируют действия авиационных и наземных подразделений, осуществляющих охрану растительных экосистем;

- обеспечивают создание единой системы связи и оповещения сил авиационной, наземной охраны и защиты растительных экосистем;

- устанавливают необходимое количество и типы воздушных судов, возможные места базирования подразделений, осуществляющих работы по тушению природных пожаров, возможности использования имеющихся аэродромов и посадочных площадок и дополнительную потребность в их оборудовании, патрульные маршруты и периодичность проведения авиапатрулирования, сроки его начала и окончания, численность авиационных команд, другие показатели, необходимые для организации авиационных работ.

За достоверностью представляемых сведений о пожарной опасности в растительных экосистемах и природных пожарах, определенным нормативными документами, порядком, уполномоченными органами осуществляется контроль [32].

7.6. Государственный экологический надзор, производственный и общественный контроль в области экологической безопасности

Под государственным экологическим надзором понимаются деятельность уполномоченных федеральных субъектовных органов власти, направленная на предупреждение, выявление и пресечение нарушений органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также юридическими лицами, их руководителями и иными должностными лицами, индивидуальными предпринимателями, их уполномоченными представителями, гражданами, требований, установленных в соответствии с международными договорами Российской Федерации, законами и правовыми актами в области охраны окружающей среды, посредством организации и проведения проверок указанных лиц, принятия мер по пресечению и (или) устранению последствий выявленных нарушений. Под государственным экологическим надзором также понимается деятельность уполномоченных органов государственной власти по систематическому наблюдению за исполнением обязательных требований, анализу и прогнозированию состояния соблюдения обязательных требований при осуществлении органами государственной власти, органами местного самоуправления, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами своей деятельности [59].

Государственный экологический надзор включает в себя государственный надзор: за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр; земельный надзор; в области обращения с отходами; в области охраны атмосферного воздуха; в области использования и охраны водных объектов; на континентальном шельфе Российской Федерации; во внутренних морских водах и в территориальном море Российской Федерации; в исключительной экономической зоне; в области охраны озера Байкал; лесной надзор (лесную охрану); в области охраны, воспроизводства и использования объектов животного мира и среды их обитания; в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов; охотничий надзор; в области охраны и использования особо охраняемых природных территорий; за соблюдением требований к обращению озоноразрушающих веществ.

Государственный экологический надзор осуществляется уполномоченными органами власти различного уровня.

Федеральный государственный экологический надзор организуется и осуществляется при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности на объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и включенных в утверждаемый уполномоченным Правительством Российской Федерации, федеральным органом исполнительной власти перечень.

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации организуют и осуществляют региональный государственный экологический надзор при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности с использованием объектов, подлежащих государственному экологическому надзору, за исключением объектов Федерального государственного экологического надзора.

В случае, если при строительстве, реконструкции объектов капитального строительства предусмотрено осуществление государственного строительного надзора, государственный экологический надзор осуществляется в рамках государственного строительного надзора органами исполнительной власти, уполномоченными на осуществление государственного строительного надзора, в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности.

Права должностных лиц органов государственного надзора.

Должностные лица органов государственного надзора, являющиеся государственными инспекторами в области охраны окружающей среды, имеют право:

- запрашивать и получать на основании мотивированных письменных запросов от органов власти, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан информацию и документы, необходимые в ходе проведения проверки;

- беспрепятственно по предъявлении служебного удостоверения и копии приказа (распоряжения) руководителя (заместителя руководителя) органа государственного надзора о назначении проверки посещать и обследовать используемые юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами при осуществлении хозяйственной и иной деятельности территории, здания, помещения, сооружения, в том числе очистные сооружения, обследовать другие обезвреживающие устройства, средства контроля, технические и транспортные средства, оборудование и материалы, а также проводить необходимые исследования, испытания, измерения, расследования, экспертизы и другие мероприятия по контролю;

- выдавать юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям и гражданам предписания об устранении выявленных нарушений обязательных требований, о проведении мероприятий по обеспе-

чению предотвращения вреда растениям, животным, окружающей среде, безопасности государства, имуществу физических и юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- составлять протоколы об административных правонарушениях, связанных с нарушениями обязательных требований, рассматривать дела об указанных административных правонарушениях и принимать меры по предотвращению таких нарушений;

- направлять в уполномоченные органы материалы, связанные с нарушениями законодательства в области охраны окружающей среды, для решения вопросов о возбуждении уголовных дел по признакам преступлений;

- предъявлять в установленном законодательством Российской Федерации порядке иски о возмещении вреда, причиненного окружающей среде и ее компонентам вследствие нарушений обязательных требований.

Органы государственного надзора могут быть привлечены судом к участию в деле либо вправе вступать в дело по своей инициативе для дачи заключения по иску о возмещении вреда, причиненного окружающей среде и ее компонентам, безопасности государства, имуществу физических и юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу вследствие нарушений обязательных требований.

Государственные инспектора в области охраны окружающей среды подлежат государственной защите в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль) осуществляется 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.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах оказывающих негативное воздействие на окружающую среду I, II и III категорий, разрабатывают и утверждают программу производственного экологического контроля, осуществляют производственный экологический контроль в соответствии с установленными требованиями, документируют информацию и хранят данные, полученные по результатам осуществления производственного экологического контроля.

Программа производственного экологического контроля содержит сведения:

- об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;
- об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников;
- об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения;
- о подразделениях и (или) должностных лицах, отвечающих за осуществление производственного экологического контроля;
- о собственных и (или) привлекаемых испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации;
- о периодичности и методах осуществления производственного экологического контроля, местах отбора проб и методиках (методах) измерений.

При осуществлении производственного экологического контроля измерения выбросов, сбросов загрязняющих веществ в обязательном порядке производятся в отношении загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду (маркерные вещества).

Документация, содержащая сведения о результатах осуществления производственного экологического контроля, включает в себя документированную информацию:

- о технологических процессах, технологиях, об оборудовании для производства продукции (товара), о выполненных работах, об оказанных услугах, о применяемых топливе, сырье и материалах, об образовании отходов производства и потребления;
- о фактических объеме или массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, об уровнях физического воздействия и о методиках (методах) измерений;
- об обращении с отходами производства и потребления;
- о состоянии окружающей среды, местах отбора проб, методиках (методах) измерений.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны представлять отчет об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля.

С 1 января 2018 года объекты I категории, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, стационарные источники,

перечень которых устанавливается Правительством Российской Федерации, должны быть оснащены автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации загрязняющих веществ, а также техническими средствами фиксации и передачи информации об объеме и (или) о массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и о концентрации загрязняющих веществ в государственный фонд данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды).

Требования к автоматическим средствам определяются в соответствии с законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.

Общественный контроль в области охраны окружающей среды осуществляется в целях реализации права каждого на благоприятную окружающую среду и предотвращения нарушения законодательства в области охраны окружающей среды. Общественный контроль осуществляется общественными объединениями и иными некоммерческими организациями в соответствии с их уставами, а также гражданами в соответствии с законодательством. Результаты общественного контроля подлежат обязательному рассмотрению в порядке, установленном законодательством [59].

Граждане, изъявившие желание оказывать органам государственного надзора содействие в природоохранной деятельности на добровольной и безвозмездной основе, могут осуществлять общественный контроль в области охраны окружающей среды (общественный экологический контроль) в качестве общественных инспекторов по охране окружающей среды. Общественные инспекторы по охране окружающей среды при осуществлении указанной деятельности взаимодействуют с общественными советами органов государственного лесного и экологического надзора. Общественным инспекторам по охране окружающей среды выдаются удостоверения [59].

Общественные инспекторы по охране окружающей среды имеют право:

- фиксировать, в том числе с помощью фото- и видеосъемки, правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования и направлять соответствующие материалы, содержащие данные, указывающие на наличие признаков административного правонарушения, в органы государственного надзора;
- принимать меры по обеспечению сохранности вещественных доказательств на местах совершения правонарушений;
- сообщать в устной форме физическим лицам информацию, ка-

сающуюся совершения физическим лицом правонарушения в области охраны окружающей среды;

- содействовать в реализации государственных программ по охране объектов животного мира и среды их обитания;

- обращаться в органы власти и должностным лицам, в организации о предоставлении своевременной, полной, достоверной, необходимой для осуществления общественной информации о состоянии окружающей среды, принимаемых мерах по ее охране, об обстоятельствах и фактах осуществления хозяйственной и иной деятельности, которые негативно воздействуют на окружающую среду, создают угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан;

- участвовать в работе по экологическому просвещению населения.

7.7. Экологическая экспертиза

Экологическая экспертиза - установление соответствия документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду[47,59].

Экологическая экспертиза основывается на принципах:

- презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности;

- обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации объекта экологической экспертизы;

- комплексности оценки воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий;

- обязательности учета требований экологической безопасности при проведении экологической экспертизы;

- достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу;

- независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы;

- научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы;

- гласности, участия общественных организаций (объединений), учета общественного мнения;

- ответственности участников экологической экспертизы и заин-

тересованных лиц за организацию, проведение, качество экологической экспертизы.

В Российской Федерации осуществляются государственная и общественная экологическая экспертиза [47,59].

Государственная экологическая экспертиза организуется и проводится федеральным органом исполнительной власти в области экологической экспертизы и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в порядке, установленном настоящим Федеральным законом, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации.

Объектами государственной экологической экспертизы федерального уровня являются:

- проекты нормативно-технических и инструктивно-методических документов в области охраны окружающей среды, утверждаемых органами государственной власти Российской Федерации;

- проекты федеральных целевых программ, предусматривающих строительство и эксплуатацию объектов хозяйственной деятельности, оказывающих воздействие на окружающую среду, в части размещения таких объектов с учетом режима охраны природных объектов;

- проекты соглашений о разделе продукции;

- материалы обоснования лицензий на осуществление отдельных видов деятельности, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в соответствии с законодательством Российской Федерации в области использования атомной энергии;

- проекты технической документации на новые технику, технологию, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду, а также технической документации на новые вещества, которые могут поступать в природную среду;

- материалы комплексного экологического обследования участков территорий, обосновывающие придание этим территориям правового статуса особо охраняемых природных территорий федерального значения, зоны экологического бедствия или зоны чрезвычайной экологической ситуации;

- материалы, обосновывающие преобразование государственных природных заповедников в национальные парки;

- проектная документация объектов, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий федерального значения, используемых для размещения и (или) обезвреживания отходов I - V классов опасности, искусственных земельных участков, создание которых предполагается

осуществлять на водных объектах;

- проект ликвидации горных выработок с использованием отходов производства черных металлов IV и V классов опасности;

- объект государственной экологической экспертизы ранее получивший положительное заключение государственной экологической экспертизы, в случае:

 - доработки такого объекта по замечаниям проведенной ранее государственной экологической экспертизы;

 - реализации такого объекта с отступлениями от документации, получившей положительное заключение государственной экологической экспертизы, и (или) в случае внесения изменений в указанную документацию;

 - истечения срока действия положительного заключения государственной экологической экспертизы;

 - внесения изменений в документацию, получившую положительное заключение государственной экологической экспертизы.

Заключением государственной экологической экспертизы является документ, подготовленный экспертной комиссией государственной экологической экспертизы, содержащий обоснованные выводы о соответствии документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, одобренный квалифицированным большинством списочного состава указанной экспертной комиссии.

Общественная экологическая экспертиза организуется и проводится по инициативе граждан и общественных организаций (объединений), а также по инициативе органов местного самоуправления общественными организациями (объединениями), основным направлением деятельности которых в соответствии с их уставами является охрана окружающей среды, в том числе организация и проведение экологической экспертизы, и которые зарегистрированы в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Заключение общественной экологической экспертизы направляется федеральному органу исполнительной власти в области экологической экспертизы или органу государственной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющему государственную экологическую экспертизу, заказчику документации, подлежащей общественной экологической экспертизе, органам, принимающим решение о реализации объектов экологической экспертизы, органам местного самоуправления и может передаваться другим заинтересованным лицам.

Заключение общественной экологической экспертизы приобре-

тает юридическую силу после утверждения его федеральным органом исполнительной власти в области экологической экспертизы или органом государственной власти субъекта Российской Федерации.

7.8. Государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду

Государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, осуществляется в целях получения достоверной информации об объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, определения областей применения наилучших доступных технологий, применения программно-целевых методов планирования, а также в целях планирования осуществления государственного экологического надзора. Он включает в себя в том числе государственный учет выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, вредных физических воздействий на атмосферный воздух и их источников, а также государственный учет в области обращения с отходами производства и потребления в соответствии [59].

Государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, осуществляется в форме ведения государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, который представляет собой государственную информационную систему.

Реестр включает в себя:

- наименование, организационно-правовую форму и адрес (место нахождения) юридического лица или фамилию, имя, отчество (при наличии), место жительства, дату государственной регистрации индивидуального предпринимателя, осуществляющих хозяйственную и (или) иную деятельность на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду;
- сведения о фактическом месте нахождения и категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
- сведения о виде хозяйственной и (или) иной деятельности, об объеме производимой продукции (товара), о выполняемых работах, об оказываемых услугах;
- сведения о наличии заключения государственной экологической экспертизы и (или) заключения государственной экспертизы проектной документации при их проведении в предусмотренных законодательством Российской Федерации об экологической экспертизе, законодательством о градостроительной деятельности случаях;

- сведения о стационарных источниках, об уровне и (или) объеме или о массе выбросов, сбросов загрязняющих веществ, о размещении отходов производства и потребления;
- сведения о декларациях о плате за негативное воздействие на окружающую среду;
- сведения о комплексных экологических разрешениях или декларациях о воздействии на окружающую среду;
- сведения о программе производственного экологического контроля;
- сведения о мероприятиях по снижению негативного воздействия на окружающую среду;
- информацию о применяемых на объектах I категории технологиях и об их соответствии наилучшим доступным технологиям;
- информацию о технических средствах по обезвреживанию выбросов, сбросов загрязняющих веществ, технических средствах и технологиях по обезвреживанию и безопасному размещению отходов производства и потребления;
- сведения о результатах осуществления государственного экологического надзора;
- информацию о консервации, ликвидации объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду, об изменении его места нахождения, о замене юридического лица или индивидуального предпринимателя, эксплуатирующих объект, оказывающий негативное воздействие на окружающую среду.

Сбор, хранение, обработка, предоставление и распространение информации осуществляются в соответствии с законодательством об информации, информационных технологиях и о защите информации.

Сопоставимость сведений, содержащихся в государственном реестре объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, и их автоматизированная обработка обеспечиваются за счет использования кодов объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, идентификационных номеров налогоплательщиков, общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации.

Кодом объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду, является уникальный номер, не повторяющийся во времени, присвоенный объекту, оказывающему негативное воздействие на окружающую среду, при осуществлении государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, и подлежащий сохранению до ликвидации данного объекта.

Государственный реестр состоит из федерального и региональных государственных реестров объектов, оказывающих негативное

воздействие на окружающую среду. Ведение федерального государственного реестра осуществляется уполномоченным Правительством РФ федеральным органом исполнительной власти, а региональных органами исполнительной власти субъекта. Доступ должностных лиц к внесению сведений в реестр объектов осуществляется с использованием единой системы идентификации и аутентификации.

Информация об уровнях и (или) объеме или о массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, о размещении отходов производства и потребления, содержащаяся в государственном реестре является открытой для ознакомления, за исключением информации, отнесенной в установленном законодательством РФ порядке к сведениям, составляющим государственную или коммерческую тайну.

Юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, выдается соответственно свидетельство о постановке на государственный учет, об актуализации учетных сведений об объекте, о снятии с государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

ГЛАВА 8. БИОСФЕРНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

8.1. Понятие биосферной совместимости растительных экосистем и техносферы

Для определения понятия биосферной совместимости необходимо определить ряд приведенных ниже понятий.

Растительная экосистема - это пространственно - временная, естественно развивающаяся или искусственно созданная и регулярно поддерживаемая человеком экосистема, имеющая различную однородность, целостная совокупность природных и (или) искусственных компонентов, находящихся с внутренней и внешней средой во взаимосвязи, определяемой уровнем ее деградации.

Техносфера - часть биосферы (окружающей среды), представляющая совокупность естественных и измененных, искусственно созданных человеком объектов и систем, становящихся частью ноосферы и предназначенных для обеспечения его социальных потребностей и жизнедеятельности.

Техносфера характеризуется двумя противостоящими качествами:

- создает техногенные опасности и угрозы, приводящие к техногенным авариям и катастрофам;
- создает барьеры на путях формирования аварийных и катастрофических ситуаций, защищая человека, сами объекты и среду обитания от негативных последствий техногенных аварий и катастроф.

Техносфера также характеризуется соединением двух противоположностей – внешнее и внутреннее направление воздействия. Внешнее – изъятие ресурсов из Биосферы: воздух, вода, ископаемые минералы и энергоресурсы и выбрасывание в нее отходов: твердые бытовые отходы, канализационные стоки, отходы производства, газообразные продукты горения, в двигательных установках и многое другое. Внутреннее – воздействие на человека и на состояние окружающей его среды. Оба направления взаимозависимы, и ухудшение или улучшение одного из них таким же образом влияет на другое.

Окружающая среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов;

Природная среда (далее также - природа) - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов.

Компоненты природной среды - земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, жи-

вотный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле.

Природный объект - естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства.

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.

Антропогенный объект - объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов.

Биосфера - оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой определяются совокупной деятельностью живых организмов. В состав биосферы следует включать не только те участки земной поверхности, в которых активно развиваются живые организмы, но и часть других оболочек Земли, в которых обнаруживаются следы жизнедеятельности совокупности живых существ. Исходя из этого, биосфера охватывает часть атмосферы до высоты озонового слоя (20-25 км), часть литосферы (особенно кору выветривания) и всю гидросферу. Нижняя её граница опускается в среднем на 2-3 км на суше и на 1-2 км ниже дна океана [70].

Основой устойчивого развития техносферы является экологическая оптимизация ее ландшафтов на базе эколого-природного каркаса территории, под которым понимается самовосстанавливающаяся экологически устойчивая территория, обеспечивающая экологический баланс техносферы и природной среды. Экологический след техносферы - это площадь природной среды, необходимых для производства потребляемых техносферой ресурсов и ассимиляции отходов [65].

Как и всякая система, экологический природный каркас включает различные категории территорий. Территория, на которой расположена техносфера, включают жилые, общественно-деловые, производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур, зоны сельскохозяйственного использования, зоны рекреационного назначения, зоны особо охраняемых территорий, зоны специального назначения и иные виды территориальных зон [4,65].

Другой основной территорией в структуре совместимости природной среды и техносферы является растительная экосистема. Растительные экосистемы подразделяются на территории, в которых располагаются объекты техносферы, и в которых их нет. В техносферных

растительных экосистемах их изменения происходят не только под влиянием модифицирующих факторов объектов техносферы, но и в результате внесения в них инфраструктурных объектов. Техносферные растительные экосистемами являются пространственно ограниченные территории, в которых имеются или будут располагаться инфраструктурные объекты, связанные с техносферой. Растительная экосистема в которой нет объектов техносферы это территория, включающая компоненты природной среды.

По границе растительных экосистем и техносферы, располагаются земли, характеризующиеся различной насыщенностью объектами, характерными для техносферы или компонентами растительной экосистемы. Такие пограничные экосистемы, расположенные в переходных условиях относятся к лимитрофным. В рассматриваемых условиях под лимитрофной экосистемой, расположенной по границе растительной экосистемы и техносферы, понимается экосистема, характеризующаяся различными количественными и качественными характеристиками, насыщенностью растительными экосистемами и техносферными объектами или их структурными элементами, различной биологической устойчивостью и реакцией на воздействие отрицательных факторов в пространстве и во времени.

На основании выше изложенного следует, что взаимодействие растительных экосистем, как составляющей биосферы и техносферы, их биосферная совместимость, базируется на синергетическом эффекте и закономерностях комплексного воздействия негативных (модифицирующих факторов). В качестве показателей для оценки состояния природной среды и негативного влияния модифицирующих факторов техносферы могут быть использованы нормативы качества окружающей среды и допустимого воздействия на нее.

Нормативы качества окружающей среды позволяют оценить состояние окружающей среды в целях сохранения естественных экологических систем, генетического фонда растений, животных и других организмов.

К нормативам качества окружающей среды относятся: нормативы, установленные в соответствии с химическими, физическими биологическими, показателями состояния окружающей среды. В том числе нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, включая радиоактивные вещества, концентраций микроорганизмов; показатели уровней радиоактивности и тепла; виды и группы растений, животных и других организмов, используемые как индикаторы качества окружающей среды. Нормативы качества окружающей среды учитывают природные особенности территорий и акваторий,

назначение природных объектов и природно-антропогенных объектов, особо охраняемых территорий [59].

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности устанавливаются нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- допустимых выбросов, сбросов веществ и микроорганизмов;
- образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение; допустимых физических воздействий (количество тепла, уровни шума, вибрации, ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- допустимого изъятия компонентов природной среды;
- допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду;
- иного допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности.

Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду должны обеспечивать соблюдение нормативов качества окружающей среды с учетом природных особенностей территорий и акваторий.

Таким образом, если уровень негативного влияния техносферы находится в пределах нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, а ее состояние соответствует нормативам качества окружающей среды, то взаимодействие природной среды и техносферы, на момент наблюдения, можно считать биосферно-совместимым. При выходе уровней воздействия на природную среду и ее состояния за диапазон установленных нормативов, в экосистемах происходит модификация их состояния, и они переходят в эмерджентные и модифицированные экосистемы. Уровень эмерджентности и модификации экосистем зависит, прежде всего, от степени негативного воздействия и их устойчивости к нему. В этом случае происходит нарушение биосферной совместимости рассматриваемых экосистем и техносферы.

На рисунке 1 приведена схема модели взаимодействия биосферы и техносферы (а) и схема распределения выбросов на техносферы [64].

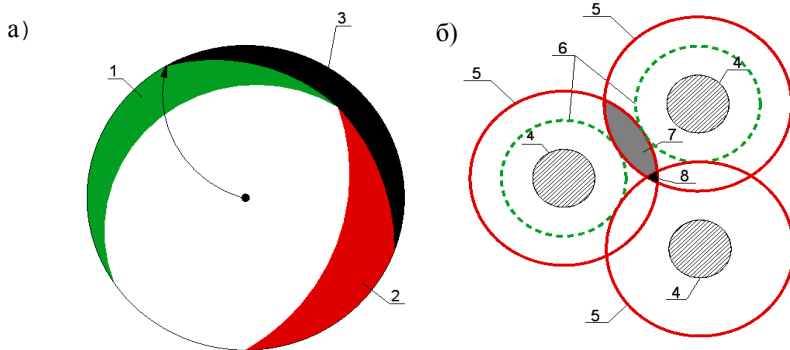


Рисунок 1 - Схема модели взаимодействия биосферы и техносферы (а) и схема распределения выбросов на техносфере (б)

1 – биосфера вместе с человеком; 2 – техносфера с ее отходами; 3 – биосфера, утратившая способность к самовосстановлению; 4 – источники загрязнений; 5-6 – границы распространения выбросов соответственно при применении существующих и биосферносовместимых технологий; 7-8 – зоны взаимодействия выбросов от нескольких источников

8.2. Наилучшие доступные технологии

Наилучшая доступная технология наиболее эффективная и продвинутая стадия в развитии видов деятельности и связанных с ними режимов эксплуатации, которые указывают на практическую пригодность конкретной технологии в качестве принципиальной основы для расчета величин предельно-допустимых выбросов, предусмотренных для предотвращения и, если это невозможно, общего сокращения выбросов и влияния на окружающую среду в целом.

Понятие «технологии» включает и применяемую технологию, и способ, использующийся для проектирования, сооружения, технического обслуживания, эксплуатации и вывода из эксплуатации объектов - к «доступным» технологиям относятся те технологии, которые разработаны в масштабах, позволяющих реализовывать их в соответствующем секторе промышленности в условиях экономической и технической жизнеспособности, с учетом расходов и преимуществ, независимо от того, используются или изобретены ли данные технологии в соответствующем государстве-члене Евросоюза, и если они объективно доступны для оператора

Понятие «наилучшие» означают наиболее эффективные для достижения высокого общего уровня защиты окружающей среды в це-

лом [6,71].

Наилучшая доступная технология - технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев, достижения целей охраны окружающей среды, при условии наличия технической возможности ее применения [5].

Сегодня в Российской Федерации стоит задача обеспечения комплексного подхода к внедрению наилучших доступных технологий как в рамках экологической, так и промышленной политики, а также совершенствование системы государственного регулирования на основе наилучших доступных технологий. В построении такой системы значительная роль отведена деятельности Росстандарта и механизмам стандартизации. Постановлением Правительства РФ от 23 декабря 2014 г. № 1458 Росстандарт определен Федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством РФ на определение технологии в качестве наилучших доступных технологий и на создание технических рабочих групп. Приказом Росстандарта от 11 июня 2015 г. № 707 на базе ФГУП «ВНИИ СМТ» создано Бюро наилучших доступных технологий для координации деятельности технических рабочих групп при разработке справочников. Для создания единых подходов при разработке справочников наилучших доступных технологий приказом Росстандарта создан профильный технический комитет по стандартизации «Наилучшие доступные технологии». Важной является работа по подготовке кадров, которая осуществляется в рамках текущей совместной работы Бюро наилучших доступных технологий и Академии стандартизации, метрологии и сертификации. Справочники наилучших доступных технологий будут разработаны в качестве документов национальной системы стандартизации.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности [59].

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо

другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;

- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;
- промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:

- указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;

- описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;

- методология определения наилучшей доступной технологии;

- описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;

- технологические показатели наилучших доступных технологий;

- методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;

- оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;

- данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;

- экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;

- сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;

- иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных

особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.

Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет.

Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.

8.3. Экологическая безопасность при организации хозяйства в растительных экосистемах

Организация хозяйства в растительных экосистемах включает в себя систему мероприятий, направленных на выращивание и воспроизводство целевых растений, охрану их от пожаров, вредных организмов, регулирование пользования, контроль за использованием ресурсов, различные виды обследований и учетов. Системы мероприятий представляют совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных мероприятий, соответствующую определенным природным и экономическим условиям, охватывающие отдельные этапы или полные циклы существования растительных экосистем. Совокупность хозяйственных мероприятий направлена на создания и выращивания растений определенного целевого назначения, отличающихся высокой биологической устойчивостью [23,70].

Основные задачи организация хозяйства в растительных экосистемах: выращивание, сохранение и последующее получение растений, как основной продукции; повышение продуктивности и улучшение качественного состава растительных экосистем; охрана и защита растительных экосистем через недопущение, снижение или ликвидация последствий негативного воздействия; своевременное восстановление растительных экосистем, сохранение их биоразнообразия; рациональное и не истощительное использования ресурсов и земель растительных экосистем.

Принятие эффективных решений для реализации указанных за-

дач при ведении хозяйства в растительных экосистемах должно базироваться на оптимальной совокупности экономических, экологических, социальных аспектов и их состояния.

Экономические аспекты проявляются, прежде всего, в получении растительной продукции. Они должны учитывать существующую заготовительную и перерабатывающую структуру, создание новой и определения сроков ее работы и базироваться на состоянии растительных экосистем, определяющих период их использования, восстановление и структуру получаемой продукции.

Экологические аспекты обусловлены тем, что эксплуатация природных ресурсов, потребление материалов, топлива, антропогенная инфраструктура приводят к загрязнению различных составляющих растительных экосистем. Влияние негативных экологических факторов на их состояние носит комплексный характер. Модифицирующие факторы, оказывающие негативное влияние, имеют различное происхождение (биотическое и абиотическое), характеризуются временными и пространственными параметрами. Для некоторых из них характерна периодическая повторяемость. В растительных экосистемах происходит аккумулярование отрицательного воздействия, и на определенном этапе они не могут выполнять свое функциональное назначение [23].

Социальные аспекты заключаются в рациональном не истощительном пользовании, что обеспечит занятость населения, создании оптимальных условий труда с использованием современной техники и технологий.

Достижение максимального экономического эффекта в основном вступает в противоречие с экологическими и социальными аспектами. В ряде случаев достижение высокого экономического результата или гибель растительных экосистем на больших площадях под воздействием отрицательных факторов привело, в ряде случаев, к их уничтожению. Следствием стал экологический ущерб природным экосистемам, негативные экономические и социальные аспекты в этих районах.

Для примера, рассмотрим взаимосвязь экономических, экологических, социальных аспектов при организации хозяйства в лесу, которое имеет ряд особенностей. Во время длительного роста деревьев до получения товарной древесины, затраты на работы неодинаковы. В начальных периодах расходы связаны с восстановлением и уходом за лесом. Имеются длительные периоды, когда леса для своего роста использует природные ресурсы (солнечную энергию, почву, атмосферу, воду). В это время осуществляется в основном только охрана и защита леса, учет его количественных и качественных показателей. Экологи-

ческий ущерб в эти периоды связанный с получением экономического результата практически отсутствует.

Максимально противоречия между экономическими, экологическими и социальными аспектами наступает при заготовке древесины, когда достигается оптимальное сочетание получаемых сортиментов и их стоимости. Период проявления указанных противоречий относительно краток в сравнении со временем роста леса и связан с оптимальной целевой спелостью. Оптимальной целевой спелостью в эксплуатационных лесах является возраст, в котором прирост по запасу древесины, используемой для получения необходимого сортимента, и его стоимость являются максимальным. При этом нормативно должны быть установлены ограничения на рубку леса по площади. Она может проводиться далее, только после проведения лесовосстановительных работ на площадях ранее пройденных рубкой [23].

В эксплуатационных лесах устойчивое управление, сохранение биоразнообразия непрерывное и не истощительное пользование лесом невозможно без пространственно – временной организации пользования лесом. Она определяет оптимальный размер сортиментного пользования древесиной, оптимальное размещение участков рубки относительно друг друга, их размер и количество, размещение рубок последующих лет к предыдущим, сроки их примыкания. Соблюдение указанных требований по пользованию лесом минимизирует негативные экологические последствия и не приведет к отрицательным социальным аспектам.

Конфликт между социальными и экологическими аспектами возникает и при определении целей использования лесов, который проявляется при различной степени использовании отдельных составляющих лесных экосистем. Проведя на участке леса сплошную рубку с меньшими затратами, теряется его привлекательность для рекреации или охоты, возрастает экологический ущерб. Выполнение заготовки древесины методом выборочных рубок с большими затратами, позволит сохранить или даже увеличить привлекательность других составляющих лесных экосистем, экологических и социальных аспектов. Рассматривая эту взаимосвязь необходимо учитывать одновременность проявления элементов рассматриваемой взаимосвязи, а также непредсказуемость результатов при ведении хозяйства в лесу, связанного с длительным ростом деревьев. Заготовка и реализация древесины происходит за короткий период времени, а проявление негативных экологических последствий зачастую удалены от периода рубки леса. Непредсказуемость результатов заключается в том, что в период роста леса возможны его повреждение негативными факторами, которые

могут привести к различной степени изменения состояния. Деградация леса естественно приведет к экономическому ущербу, связанному с потерей части или в ряде случаев всей древесины [23].

Оптимальная эффективность, по совокупности экономического, экологического и социального аспектов, может быть достигнута при организации системы хозяйства на основе состояния лесов и использовании в эксплуатационных лесах для заготовки древесины сроков, определяемых оптимальной целевой спелостью. В защитных лесах, реализация их целевого назначения оптимальна в здоровых насаждениях, а рубка леса осуществляется выборочными рубками, а при нарушении их состояния санитарно - оздоровительными мероприятиями.

В современных условиях практически все растительные экосистемы испытывают то или иное комплексное негативное воздействие и в разной степени реагируют на него, что приводит к изменению состояния, которое на начальных этапах не выявляется по морфологическим признакам. Отрицательное влияние модифицирующих факторов в большей степени проявляется в биологически менее устойчивых экосистемах.

Ведение хозяйства должно осуществляться на единстве состояния, пользования и восстановления растительных экосистем, с учетом целевого их назначения и базироваться на пространственно - временной основе. Оптимальное пространственно – временное пользование растительных экосистем и их восстановление должны быть взаимосвязаны, обеспечивать постоянное их использование, восстановление и сохранение биоразнообразия на конкретной территории. Например, это может быть достигнуто при оптимальном размещении на данной территории участков для пользования лесом, определении площади и вида рубки, установлении сроков примыкания, обеспечении восстановления лесов [23].

Освоение растительных экосистем осуществляется в целях обеспечения их многоцелевого, рационального, непрерывного, не истощительного использования, с соблюдением их целевого назначения и выполнения ими полезных функций и обеспечении экологической безопасности. В качестве примера, рассмотрим организации хозяйства на основе состояния в лесных экосистемах. В лесном фонде по целевому назначению выделяют защитные, эксплуатационные и резервные леса.

Защитные леса подлежат освоению в целях сохранения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно – гигиенических, оздоровительных или иных полезных функций, Эксплуатационные леса подлежат освоению в целях устойчивого, максимально эффективного получения высококачественной древесины и других ресурсов,

продуктов их переработки с обеспечением сохранения полезных функций леса [40].

Для восстановления леса как природной системы, сохранения или восстановления его биологического равновесия, а значит для создания возможности максимального выполнения своего функционального назначения необходимо проведение комплекса мероприятий, который должен оказывать воздействие, как на лесные экосистемы, так и воздействующие на их негативные факторы. Система мероприятий направлена на сохранение, восстановление лесных экосистем и выполняемых ими функций, стабилизации и реабилитации экологической обстановки, сохранения биологического разнообразия и рационального лесопользования [23].

Пользование лесом, и, прежде всего, его рубка, в современных условиях осуществляется по-разному. Леса доступные в транспортном отношении и имеющие ценную древесину, прежде всего хвойных и твердолиственных пород, подвергаются высокоинтенсивному освоению различными видами рубок. При этом площади девственных лесов не велики, с точки зрения проведения в них рубок, а не влияния различных негативных факторов (климатогенных, техногенных, биогенных). Они труднодоступны или имеют низкокачественную сортиментную структуру.

В интенсивно используемых лесах насаждения раздроблены, имеют различные породы, возрастные, полнотные и другие таксационные характеристики. В этих модифицированных, мозаичных по своей структуре лесных экосистемах, усиливается воздействие внешней среды на отдельные участки леса и внутренние взаимодействия. В них увеличивается уровень внешнего и внутреннего (прежде всего биогенного) негативного воздействия. Современные девственные леса имеют относительно высокую однородность, в них, в настоящее время, также высоки внешние, трансграничные негативные воздействия. Однако уровень негативного воздействия в девственных лесах при прочих равных условиях будет ниже, чем в мозаичных лесных экосистемах.

Отрицательное влияние факторов, определяющих состояние лесов, проявляется по-разному, в различных уровнях их деградации и эмерджентности, экологических условиях. Поэтому леса необходимо подразделить по степени их однородности, на эколого-лесоресурсные районы по уровню деградации, которые должны стать основой различных систем организации хозяйства в них.

Система мероприятий, основанная на степени изменения состояния насаждений, рекомендуется на основании оценки уровня, вида и последствий воздействия отрицательных факторов, уровня деградации

лесов, динамики этого показателя, целевого назначения лесов и включающая виды и объемы мероприятий [23]. В систему организации и ведения хозяйства на основе оценки состояния лесов входят следующие основные составляющие: диагностика воздействия модифицирующих факторов на состояние лесных экосистем; районирование территории по виду и уровню воздействия модифицирующих факторов, степени и вероятности модификации состояния; оценка степени модификации состояния и эмерджентности лесных экосистем; лесорастительное и эколого - лесоресурсное районирование; районирование территории по целевому породному составу и назначению лесов, видам рубок; обоснование и рекомендация пространственно – временного размещения системы профилактических мероприятий и различных видов рубок на экологической, экономической и социальной основе.

Все эти работы реализуются в процессе организации и ведения, комплексных лесоучетных работ. При их выполнении производится диагностика воздействия отрицательных факторов на лесные экосистемы, собирается и анализируется информация, определяется в пространстве и времени степень модификации состояния лесов, обосновывается и рекомендуется система мероприятий, особенности ее выполнения.

Диагностика вида и воздействия отрицательных факторов на состояние лесов осуществляется по структурным составляющим лесных экосистем. Проведение этих работ позволяет оценить степень и вероятность изменения состояния лесов, уровень эмерджентности лесных экосистем и провести соответствующее районирование территории. Кроме того, районирование лесов ослабленных в различной степени по возможности изменения состояния и видам рубок вызвано тем, что прогнозирование изменения состояния и функциональное назначение лесов определяют целесообразность и возможность сохранения данного насаждения, а значит, определяет вид рубки.

Выполнение эколого-лесоресурсного районирования обусловлено необходимостью распределения лесных экосистем на относительно однородные пространственно - ограниченные экосистемы, с природными условиями, оптимальными для выращивания целевых природных ресурсов.

Распределение территории по целевому назначению лесов необходимо для введения в них различных режимов хозяйства и лесопользования. Деление лесов по породному составу вызвано тем, что при воздействии одних и тех же факторов у древесных пород, отмечаются различные уровни изменения состояния.

Рубки для заготовки древесины, при отсутствии негативного

влияния на лесные экосистемы, проводятся при оптимальном выполнении лесом своего целевого назначения. В результате воздействия отрицательных факторов происходит количественная потеря древесины и изменение ее качества, по мере ухудшения состояния насаждений, что приводит к снижению возраста рубки леса. Уровень деградации и целевое назначение лесов определяют и вид рубки данного насаждения.

Обоснование и рекомендация системы профилактических мероприятий и различных видов рубок, размещение их в пространстве и времени является результатом организации системы ведения хозяйства на основе состояния лесов. Главными критериями назначения древостоя в рубку при изменении состояния лесов, не зависимо от их целевого назначения, является уровень их деградации или прогноз его изменения, а не возраст древостоя.

В случае, когда деградации лесов нет и для древостоев, поврежденных факторами, которые не приводят к существенному изменению состояния, а снижают товарные качества (например, стволовые гнили ели и пихты) возраст рубки в лесах различного целевого назначения будет различным. Критерием для назначения рубки в этом случае должна стать оптимальная целевая спелость. Это такая спелость, при которой лесная экосистема или ее часть в полной мере выполняет свое целевое назначение. В защитных лесах основным видом рубок должны стать выборочные, а в эксплуатационных лесах выборочные и сплошные.

В смешанных насаждениях защитных лесов возраст, при котором составляющие древостой породы достигают оптимальной целевой спелости различный. Поэтому возраст рубки определяется по той породе, которая в максимальной степени отвечает целевым требованиям к лесной экосистеме и ее доля в составе насаждения должна быть таковой, что после ее изъятия из древостоя лесная экосистема не сможет выполнять свое целевое назначение. В однопородных лесах защитного назначения возраст рубки определяется, когда лес перестает отвечать своим целевым требованиям.

В Лесном кодексе Российской Федерации [40] лес рассматривается как экологическая система или природный ресурс. Рубка леса должна выполняться при достижении им оптимального сочетания получаемых сортиментов и их стоимости. Поэтому в эксплуатационных лесах оптимальной целевой спелостью является возраст, в котором прирост по запасу древесины, используемой для получения необходимого сортимента, и его стоимость являются максимальным. При этом нормативно должны быть установлены ограничения на рубку леса по

площади. Она может проводиться далее, только после проведения лесовосстановительных работ на площадях ранее пройденных рубкой. В эксплуатационных лесах устойчивое управление, сохранение биоразнообразия непрерывное и не истощительное пользование лесом невозможно без пространственно – временной организации пользования лесом. Она определяет оптимальный размер сортиментного пользования древесиной, оптимальное размещение участков рубки относительно друг друга, их размер и количество, размещение рубок последующих лет к предыдущим, сроки их примыкания [23].

В резервных лесах пользование лесом происходит после их отнесения к эксплуатационным или защитным. Кроме того, рубка леса в них возможна при выявлении очагов массового размножения насекомых или их деградации, при чрезвычайных ситуациях (пожары, ветровалы и другое) то есть на основе их состояния. В резервных лесах при отсутствии негативного воздействия возраст оптимальной целевой спелости определяется естественной продолжительностью жизни дерева. Иная оптимальная целевая спелость может быть установлена после отнесения этих лесов к соответствующей целевой категории.

Организация ведения хозяйства в растительных экосистемах на оптимальной совокупности экономических, экологических, социальных аспектов и их состояния, станет основой их экологической безопасности. Это обеспечит состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности в растительных экосистемах, приведет к недопущению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

ГЛАВА 9. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

9.1. Структура и цели системы управления экологической безопасностью

Управление экологической безопасностью - практическая реализация правовых административных, экологических и экономических методов, при планировании или осуществлена хозяйственной и иной деятельности с целью обеспечения гарантий экологическое безопасности устойчивого социально-экономического развития государства.

В области экологической безопасности управление заключается в недопущении или обеспечении предельно-допустимого возможного негативного воздействия на природную среду и человека. Управление экологической безопасностью реализуется на глобальном, региональном и локальном уровнях [44,45].

Управление глобальной экологической безопасностью является прерогативой межгосударственных отношений на уровне ООН, ЮНЕСКО, ЮНЕП и других международных организаций. Методы управления на этом уровне включают принятие международных актов по защите окружающей среды в масштабах биосферы, реализацию межгосударственных экологических программ, создание межправительственных сил по ликвидации экологических катастроф, имеющих природный или антропогенный характер.

Региональный уровень включает крупные географические или экономические зоны, а иногда территории нескольких государств. На этом уровне система управления экологической безопасностью включает: экологизацию экономики; новые экологически безопасные технологии; выдерживание темпов экономического развития, не препятствующих восстановлению качества окружающей среды и способствующих рациональному использованию природных ресурсов.

Локальный уровень включает города, районы, предприятия, контроль выбросов, стоков и др. Управление экологической безопасностью осуществляется на уровне администрации отдельных городов, районов, предприятий с привлечением соответствующих служб, ответственных за санитарное состояние и природоохранную деятельность.

Цель управления экологической безопасностью достигается при соблюдении принципа передачи информации о состоянии окружающей среды от локального к региональному и глобальному уровням.

Независимо от уровня управления экологической безопасностью объектами управления обязательно являются окружающая при-

родная среда, комплекс естественных экосистем и техносфера. В схеме управления экологической безопасностью любого уровня присутствует анализ экономики, финансов, ресурсов, правовых вопросов, административных мер, образования и культуры.

Под системой в целом понимается совокупность элементов, взаимодействие между которыми адекватно цели. Система управления экологической безопасностью - система мероприятий направленная на обеспечение на всех стадиях жизненного цикла продукции таких характеристик окружающей среды, которые обеспечат состояние защищенности ее и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий. На всех этапах жизненного цикла продукции, от приобретения или производства из природных ресурсов или сырья до окончательного размещения в окружающей среде, экологический риск или вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия, будет находиться в допустимых пределах. Общая цель системы управления экологической безопасностью заключается в том, чтобы поддержать меры по охране окружающей среды и предотвращению ее загрязнения при сохранении баланса с социально-экономическими потребностями.

Структура управления экологической безопасностью включает цели, методы, средства и органы управления.

Цели управления экологической безопасностью заключаются в обеспечении выполнения норм и требований, ограничивающих вредное воздействие на окружающую среду всех этапов жизненного цикла продукции, обеспечение рационального использования, сохранения и воспроизводства природных экосистем.

Основными методами управления экологической безопасностью являются экономические, административные и социально-психологические. Они подразделяются на неправовые и правовые методы.

Инструментами управления экологической безопасностью является прямое и косвенное административное и экономическое принуждение, экономическое стимулирование.

Органы государственной власти различного уровня, общественные объединения, осуществляющие деятельность в области охраны окружающей среды являются органами управления экологической безопасностью.

9.2. Методы управления экологической безопасностью

В целом метод управления – это набор способов, приемов, средств воздействия на управляемый объект для достижения определенного результата. Методы управления делятся на организационные, экономические, социально-психологические и другие. Конкретный метод управления включает как отдельные приемы воздействия, так и их совокупности. Организационные методы основаны на силе и авторитете власти, указах, приказах, распоряжениях, законах и других нормативно-правовых документах и опираются на возможность применения силы государственными органами, в том числе непосредственно на силовые структуры [51].

Экономические методы основаны на использовании материальных интересов. Комплекс взаимосвязанных экономических мер, направленных на достижение конкретного результата, образует экономический механизм управления экологической безопасностью, обеспечивающий ее цели.

Социально-психологические методы управления опираются на убеждение, на сознательность, основанную на экологической грамотности граждан, базируются на обычаях и традиционных ценностях общества.

Управления экологической безопасностью необходимо для согласования экономических и экологических интересов производства, вертикальных (федеральных, региональных, локальных) и горизонтальных (территориальных, ведомственных, предприятий) связей.

Внеправовые формы управления включают в себя оперативно-хозяйственное управление, обеспечение исполнителей необходимыми силами и средствами для выполнения ими своих непосредственных функций.

Правовое управление экологической безопасностью выражается в правотворческой, правоприменительной и правоохранительной форме управления.

Функции управления - это виды действий, осуществляемые органами управления, которые выполняют или участвуют в выполнении основных функций, включающих: учет, распределение и перераспределение; контроль за использованием и воспроизводством, разрешение споров в области охраны окружающей среды и экологической безопасности [15].

В основе учета лежит ведение государственных кадастров. Кадастр - систематизированный свод сведений, составляемый периодически или путем непрерывных наблюдений над соответствующим объ-

ектом. Различают кадастры земельный, водный, лесной, месторождений полезных ископаемых, животного и растительного мира.

Специфика кадастрового учета выражается в следующем:

- учет ведется, как правило, в натуральной форме (объекты описываются количественно и качественно, и при этом оценивается их потенциал в единицах учета);

- кадастровый учет производится по определенной процедуре, включающей особую, установленную законом систему построения учетных данных, наличие особых органов и должностных лиц, правомочных осуществлять данный учет, специальные сроки обновления и предоставления кадастровых данных;

- кадастровые системы функционируют в режиме периодической непрерывности, поскольку природные экосистемы подвергаются изменениям в результате хозяйственной деятельности и иных факторов.

Планирование мероприятий по использованию и охране природных экосистем (рациональное природопользование) осуществляется в форме целевых комплексных программ, включающих критерии и показатели, мероприятия по их реализации.

Функция распределения и перераспределения природных объектов обусловлена тем, что для обеспечения рационального природопользования необходимо включение граждан и организаций в механизм отношений собственности на них. Включение осуществляется путем предоставления природных объектов во владение, использование или аренду.

Отнесение (районирование) природных экосистем к различным категориям, характеризует их по количественным и качественным показателям, изменяет их правовой статус. После отнесения к какой-либо категории, получения того или иного статуса природная экосистема не может использоваться иначе.

Функция воспроизводства природных объектов осуществляется по следующим направлениям:

- установление специальных правил по воспроизводству природных объектов;

- контроль за соблюдением этих правил и стимулирование к соблюдению правил мерами экономико-правового воздействия;

- установление такого режима природопользования, при котором уменьшается степень потребления природных ресурсов и утрата их природных функций.

Необходимость пространственно-территориального и временного устройства природных экосистем обусловлена их особыми природными свойствами, заключающимися в пространственно-временном

расположении и неподвижности, в силу чего их нельзя переместить, независимо от требований хозяйственной необходимости. В пределах этой функции происходит увязка экологических и экономических интересов, выражающиеся в рациональном природопользовании.

Функция контроля использования и охраны природных экосистем распределена между государственными уполномоченными органами в сфере охраны окружающей среды, деятельность которых урегулирована специальными нормативно-правовыми актами. Наряду с государственным контролем эту функцию реализует общественный контроль, осуществляемый как общественными организациями, так и гражданами.

Предварительный контроль осуществляется до фактического начала работ. В процессе предварительного контроля можно выявить и предвидеть отклонения от стандартов в различные моменты. Текущий контроль осуществляется в ходе проведения работ и позволяет исключить отклонения от намеченных планов и инструкций. Заключительный контроль - помощь в предотвращении ошибок в будущем. Виды контроля базируются на системе обратной связи. В рамках заключительного контроля обратная связь используется после того, как работа выполнена, а при текущем контроле - в процессе ее выполнения.

Судебные органы государства реализуют функция разрешения споров в вопросах экологической безопасности.

Правовыми основами управления экологической безопасностью являются законы, подзаконные и нормативные акты. Право - это система общеобязательных социальных норм, охраняемых государством. Экологическое право – это отрасль российского права, представляющая собой систему норм права, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы с целью сохранения, оздоровления и улучшения окружающей среды в интересах настоящего и будущих поколений людей. Законодательство - это система нормативных актов, издаваемых высшими органами законодательной и исполнительной власти. Законодательство подразделяется на законы и подзаконные нормативные акты. С целью усиления охраны природной среды необходимо правовое регламентирование по отдельным природным компонентам.

Законы по различным аспектам экологической безопасности.

Конституция Российской Федерации - основной закон (принята 12.12.1993 года (редакция от 21.07.2014 года).

Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200 (редакция от 23.06.2016 года).

Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74 (ре-

дакция от 28.11.2015 года) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016).

Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136 (редакция от 23.05.2016 года).

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (редакция от 13.07.2015 года) «Об охране окружающей среды».

Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 (редакция от 30.12. 2015 года) «О пожарной безопасности».

Федеральный закон от 21.12.1994 № 68 (редакция от 30.12. 2015 года) «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Федеральный закон от 23.11.1995 № 174 (редакция от 29.12. 2015 года) «Об экологической экспертизе».

Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 (редакция от 05.04.2016 года) "О недрах".

Федеральный закон от 04.05.1999 № 96 (редакция от 13.07. 2015 года) «Об охране атмосферного воздуха».

Федеральный закон от 24.04.1995 № 52 (редакция от 13.07. 2015) «О животном мире».

Подзаконные нормативные акты включают строительные нормы и правила – СниП, государственные стандарты – ГОСТ, санитарные правила – СП, гигиенические нормативы – ГН, санитарные нормы – СН, санитарные правила и нормы – СанПиН.

Инструменты правового регулирования включают экологическую экспертизу, лицензирование и сертификацию.

Экологическая экспертиза устанавливает соответствия документов, обосновывающих деятельность экологическим требованиям в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду.

В процессе лицензирования выдается государственными органами разрешение на ведение определенного вида деятельности. Экологическая сертификация подтверждает соответствие объекта предъявляемым к нему экологическим требованиям.

С использованием инструментов управления экологической безопасностью осуществляется правовое регулирование, прямое административное и экономическое принуждение, косвенное экономическое принуждение и стимулирование.

Инструменты прямого административного принуждения включают запреты, разрешения, нормы и стандарты предельно-допустимых значений загрязняющих веществ.

Инструменты прямого экономического принуждения (административные штрафы) вступают в действие при нарушении или несо-

блюденнии экологических нормативов.

К инструментам косвенного экономического принуждения относятся платежи и налоги за загрязнение и использование природных ресурсов и выражаются в установлении платы за выбросы или сбросы, а также за владение, пользование и другие законные действия с природными ресурсами.

Инструменты экономического стимулирования включают установление налоговых и иных льгот, к которым относятся необлагаемый налогом минимум, освобождение от уплаты налога, понижение налоговых ставок, налоговые вычеты, целевые налоговые льготы.

9.3. Полномочия органов государственной власти, общественных объединений и граждан

Государственное управление в области охраны окружающей среды осуществляется:

- уполномоченными федеральными органами исполнительной власти (Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору);

- органами государственной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющие государственное управление в области охраны окружающей среды, которые определяются субъектами Российской Федерации;

- органами местного самоуправления;

- общественными объединениями, осуществляющими деятельность в области охраны окружающей среды [59].

К полномочиям органов государственной власти Российской Федерации в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, относятся:

- обеспечение проведения федеральной политики, разработка, утверждение и обеспечение реализации федеральных программ в области экологического развития Российской Федерации;

- разработка и издание федеральных законов и иных нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и контроль за их применением;

- объявление и установление правового статуса и режима зон экологического бедствия координация и реализация мероприятий по охране окружающей среды в них на территории Российской Федерации;

- установление порядка осуществления, организации и функци-

онирования единой системы государственного экологического мониторинга и его фонда данных, формирование государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды и обеспечение функционирования такой системы;

- определение порядка организации и осуществления федерального государственного экологического надзора и экологической экспертизы;

- установление порядка подготовки и распространения ежегодного государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды;

- установление требований в области охраны окружающей среды, разработка и утверждение нормативов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды;

- утверждение правил исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду;

- предъявление исков о возмещении вреда окружающей среде, причиненного в результате нарушения законодательства в области охраны окружающей среды;

- организация и развитие системы экологического образования, формирование экологической культуры;

- обеспечение населения достоверной информацией о состоянии окружающей среды;

- ведение государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду;

- осуществление международного сотрудничества Российской Федерации в области охраны окружающей среды;

- установление перечня загрязняющих веществ, областей применения наилучших доступных технологий;

- установление порядка выдачи комплексных экологических разрешений, внесения в них изменений, их переоформления и отзыва;

- установление критериев, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I - IV категорий;

- осуществляет иные полномочия.

Полномочия федеральных органов исполнительной власти в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, предусмотренные настоящим Федеральным законом, могут передаваться для осуществления органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

К полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере отношений, связанных с охраной окружа-

ющей среды, относятся:

- участие в определении основных направлений охраны окружающей среды на территории субъекта Российской Федерации;
- участие в реализации федеральной политики в области экологического развития Российской Федерации на территории субъекта Российской Федерации;
- принятие законов и иных нормативных правовых актов субъекта Российской Федерации в области охраны окружающей среды в соответствии с федеральным законодательством, а также осуществление контроля за их исполнением;
- право принятия и реализации региональных программ в области охраны окружающей среды и иные полномочия.

К вопросам местного значения городских поселений относится участие в организации деятельности по сбору (в том числе раздельному сбору) и транспортированию твердых коммунальных отходов на территориях соответствующих городских поселений.

К вопросам местного значения муниципального района относится:

- организация мероприятий межпоселенческого характера по охране окружающей среды;
- участие в организации деятельности по обработке, утилизации, обезвреживанию и захоронению твердых коммунальных отходов на территориях соответствующих муниципальных районов.

Органы местного самоуправления муниципального района решают вопросы местного значения на территориях сельских поселений, если иное не установлено законом субъекта Российской Федерации, а также на межселенной территории.

К вопросам местного значения городского округа относятся:

- организация мероприятий по охране окружающей среды в границах городского округа;
- участие в организации деятельности по сбору (в том числе раздельному сбору), транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению твердых коммунальных отходов.

Для обеспечения надлежащего выполнения требований природоохранного законодательства необходима эффективная система контроля, поэтому помимо осуществления государственно-экологического надзора предполагается переход от инспекции к отчетности, что позволяет перенести часть ответственности на субъект хозяйственной деятельности, минимизация административных функций с жестким наказанием за предоставление недостоверных сведений.

Для сбора достоверной информации установлены требования к производственному экологическому контролю с учётом категории

предприятий. Так, в целях оперативного, адекватного реагирования на случай высокого загрязнения окружающей среды природопользователю вменяется в обязанность оснащение крупных источников выбросов автоматическими датчиками измерения и средствами передачи этой информации в Госфонд данных экологического мониторинга. Государственный учёт объектов будет реализован в форме электронного реестра предприятий. При этом отмечу, что часть этого реестра (а именно информация о выбросах, сбросах загрязняющих веществ, размещаемых отходах) будет открыта и доступна для общественности. Эта часть реестра станет аналогом регистра выбросов, который ведётся во многих странах мира.

Граждане имеют право:

- создавать общественные объединения и иные некоммерческие организации, осуществляющие деятельность в области охраны окружающей среды;

- направлять обращения в органы государственной власти, иные организации и должностным лицам о получении своевременной, полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды в местах своего проживания, мерах по ее охране;

- принимать участие в собраниях, митингах, демонстрациях, шествиях и пикетировании, сборе подписей под петициями, референдумах по вопросам охраны окружающей среды и в иных не противоречащих законодательству акциях;

- выдвигать предложения о проведении общественной экологической экспертизы и участвовать в ее проведении в установленном порядке;

- оказывать содействие органам государственной власти в решении вопросов охраны окружающей среды;

- обращаться в органы государственной власти и иные организации с жалобами, заявлениями и предложениями по вопросам, касающимся охраны, негативного воздействия на окружающую среду, и получать своевременные и обоснованные ответы;

- предъявлять в суд иски о возмещении вреда окружающей среде и осуществлять другие предусмотренные законодательством права.

Общественные объединения и некоммерческие организации имеют право осуществлять деятельность в области охраны окружающей среды, в том числе:

- разрабатывать, пропагандировать и реализовывать в установленном порядке программы, защищать права и законные интересы граждан в области охраны окружающей среды;

- за счет собственных и привлеченных средств осуществлять и

пропагандировать деятельность в области охраны окружающей среды, воспроизводства природных ресурсов, обеспечения экологической безопасности;

- организовывать собрания, митинги, демонстрации, шествия и пикетирование, сбор подписей под петициями и принимать участие в указанных мероприятиях в соответствии с законодательством, вносить предложения о проведении референдумов по вопросам охраны окружающей среды и об обсуждении проектов, касающихся охраны окружающей среды;

- обращаться в органы государственной власти, иные организации о получении своевременной, полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды, о мерах по ее охране, об обстоятельствах и о фактах хозяйственной и иной деятельности, создающих угрозу окружающей среде, жизни, здоровью и имуществу граждан;

- участвовать в установленном порядке в принятии хозяйственных и иных решений, реализация которых может оказать негативное воздействие на окружающую среду, жизнь, здоровье и имущество граждан;

- обращаться в органы государственной власти и иные организации с жалобами, заявлениями, исками и предложениями по вопросам, касающимся охраны и негативного воздействия на окружающую среду, и получать своевременные и обоснованные ответы;

- организовывать и проводить в установленном порядке слушания по вопросам проектирования, размещения объектов, хозяйственная и иная деятельность которых может нанести вред окружающей среде, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан;

- организовывать и проводить в установленном порядке общественную экологическую экспертизу и рекомендовать своих представителей для участия в ее проведении;

- подавать в органы власти, суд обращения об отмене решений о объектах, хозяйственная и иная деятельность которых может оказать негативное воздействие на окружающую среду, об ограничении, о приостановлении и прекращении хозяйственной и иной деятельности, оказывающей негативное воздействие на окружающую среду;

- предъявлять в суд иски о возмещении вреда окружающей среде и осуществлять другие предусмотренные законодательством права.

ГЛАВА 10. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА И РАЗРЕШЕНИЕ СПОРОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

10.1. Виды ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды

За нарушение законодательства в области охраны окружающей среды устанавливается имущественная, дисциплинарная, административная и уголовная ответственность в соответствии с законодательством.

Требования об ограничении, о приостановлении или о прекращении деятельности юридических и физических лиц, осуществляемой с нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, рассматриваются судом или арбитражным судом.

За экологические правонарушения должностные лица и граждане несут дисциплинарную, административную, уголовную, гражданско-правовую, материальную ответственность. Предприятия, учреждения, организации за нарушение природоохранного законодательства несут административную и гражданско-правовую ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Дисциплинарную ответственность несут должностные лица, иные виновные работники предприятий, учреждений, организаций в соответствии с положениями Трудового кодекса Российской Федерации, уставами, правилами внутреннего распорядка и другими нормативными актами (с учетом их трудовой функции или должностного положения).

Ответственность наступает: за невыполнение планов и мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов; несоблюдение нормативов качества окружающей природной среды и требований природоохранительного законодательства.

Дисциплинарная ответственность не требует применения сложных процессуальных мер и налагается работодателем на работника. Дисциплинарное взыскание применяется не позднее одного месяца со дня обнаружения проступка, не считая времени болезни работника, пребывания его в отпуске, а также времени, необходимого на учет мнения представительного органа работников [77].

Дисциплинарное взыскание не может быть применено позднее шести месяцев со дня совершения проступка, а по результатам ревизии, проверки финансово-хозяйственной деятельности или аудиторской проверки - позднее двух лет со дня его совершения. В указанные сроки не включается время производства по уголовному делу.

За каждый дисциплинарный проступок может быть применено только одно дисциплинарное взыскание.

Материальная ответственность - ответственность, устанавливаемая трудовым законодательством, работников и должностных лиц, по вине которых предприятие или организация понесли расходы по возмещению вреда, причиненного экологическим правонарушением.

Под гражданско-правовой ответственностью понимается имущественная ответственность граждан и юридических лиц за экологические правонарушения, устанавливаемая в соответствии с нормами гражданского и экологического законодательства.

Административная ответственность устанавливается Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях [37]. Административная ответственность наступает за совершение различных экологических правонарушений, которых в данном кодексе указано 46 видов. Рассмотрим ряд примеров.

Нарушение правил испытаний, производства, транспортировки, хранения, применения и иного обращения с пестицидами и агрохимикатами (за исключением случаев, когда такие правила содержатся в технических регламентах), которое может повлечь причинение вреда окружающей среде, влечет наложение административного штрафа: на граждан в размере от одной тысячи до двух тысяч рублей; на должностных лиц - от двух тысяч до пяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица - от двух тысяч до пяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от десяти тысяч до ста тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

Выборочная (внепроектная) отработка месторождений полезных ископаемых, приводящая к необоснованным потерям запасов полезных ископаемых, разубоживание полезных ископаемых, а равно иное нерациональное использование недр, ведущее к сверхнормативным потерям при добыче полезных ископаемых или при переработке минерального сырья влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до пяти тысяч рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - от восьмисот тысяч до одного миллиона рублей.

Выброс вредных веществ в атмосферный воздух или вредное физическое воздействие на него без специального разрешения влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до двух тысяч пятисот рублей; на должностных лиц - от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпри-

нимательскую деятельность без образования юридического лица, - от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от ста восьмидесяти тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

Нарушение условий специального разрешения на выброс вредных веществ в атмосферный воздух или вредное физическое воздействие на него влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи пятисот до двух тысяч рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - от восьмидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

Нарушение правил эксплуатации, неиспользование сооружений, оборудования или аппаратуры для очистки газов и контроля выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, которые могут привести к его загрязнению, либо использование неисправных указанных сооружений, оборудования или аппаратуры влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от одной тысячи до двух тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от одной тысячи до двух тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

Уголовную ответственность, предусмотренную Уголовным кодексом Российской Федерации [79], несут должностные лица и граждане, виновные в совершении экологических преступлений, то есть общественно опасных деяний, посягающих на установленный экологический правопорядок, экологическую безопасность общества и причиняющих вред окружающей природной среде и здоровью человека. Основанием уголовной ответственности является совершение деяния, содержащего все признаки состава преступления, предусмотренного Уголовным кодексом. Уголовным кодексом за совершение преступлений предусматриваются различные виды наказания - штраф, исчисляемый определенным количеством МРОТ, лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью, исправительные работы, ограничение свободы, арест, лишение свободы.

Экологические преступления рассматриваются в статьях 246 – 262 Уголовного кодекса Российской Федерации. Рассмотрим несколько при-

меров уголовной ответственности за экологические преступления [79].

Нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ. Нарушение правил охраны окружающей среды при проектировании, размещении, строительстве, вводе в эксплуатацию и эксплуатации промышленных, сельскохозяйственных, научных и иных объектов лицами, ответственными за соблюдение этих правил, если это повлекло существенное изменение радиоактивного фона, причинение вреда здоровью человека, массовую гибель животных либо иные тяжкие последствия, наказывается штрафом в размере до ста двадцати тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до одного года, либо обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо принудительными работами на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового, либо лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Загрязнение атмосферы. Нарушение правил выброса в атмосферу загрязняющих веществ или нарушение эксплуатации установок, сооружений и иных объектов, если эти деяния повлекли загрязнение или иное изменение природных свойств воздуха наказываются штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев, либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до пяти лет, либо обязательными работами на срок до трехсот шестидесяти часов, либо исправительными работами на срок до одного года, либо арестом на срок до трех месяцев. Те же деяния, повлекшие по неосторожности причинение вреда здоровью человека наказываются штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо принудительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на тот же срок. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, повлекшие по неосторожности смерть человека, наказываются принудительными работами на срок от двух до пяти лет либо лишением свободы на срок до пяти лет.

Порча земли. Отравление, загрязнение или иная порча земли вредными продуктами хозяйственной или иной деятельности след-

стве 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, наказываются штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет, либо обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до двух лет. Те же деяния, совершенные в зоне экологического бедствия или в зоне чрезвычайной экологической ситуации, наказываются ограничением свободы на срок до двух лет, либо принудительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на тот же срок. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, повлекшие по неосторожности смерть человека, наказываются принудительными работами на срок до пяти лет либо лишением свободы на тот же срок.

Споры в области охраны окружающей среды разрешаются в судебном порядке в соответствии с законодательством в арбитражном суде в соответствии с Арбитражным процессуальным кодексом Российской Федерации [1].

10.2. Возмещение вреда окружающей среде и вреда, причиненного здоровью и имуществу

Юридические и физические лица, причинившие вред окружающей среде в результате ее загрязнения, истощения, порчи, уничтожения, нерационального использования природных ресурсов, деградации и разрушения естественных экологических систем, природных комплексов и природных ландшафтов и иного нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обязаны возместить его в полном объеме в соответствии с законодательством [59].

Вред окружающей среде, причиненный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, в том числе на проект которой имеется положительное заключение государственной экологической экспертизы, включая деятельность по изъятию компонентов природной среды, подлежит возмещению заказчиком и (или) юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем.

Вред окружающей среде, причиненный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, возмещается в соответствии с

утвержденными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде, а при их отсутствии исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды.

Компенсация вреда окружающей среде, причиненного нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, осуществляется добровольно либо по решению суда или арбитражного суда.

Определение размера вреда окружающей среде, причиненного нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, осуществляется исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды, а также в соответствии с проектами рекультивационных и иных восстановительных работ, при их отсутствии в соответствии с таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде, утвержденными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды.

На основании решения суда или арбитражного суда вред окружающей среде, причиненный нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, может быть возмещен посредством возложения на ответчика обязанности по восстановлению нарушенного состояния окружающей среды за счет его средств в соответствии с проектом восстановительных работ.

Иски о компенсации вреда окружающей среде, причиненного нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, могут быть предъявлены в течение двадцати лет.

Исчисления размера вреда производится по соответствующим методикам. Приказ Госкомэкологии РФ от 11.02.1998 № 81 "Об утверждении Методики исчисления размера ущерба от загрязнения подземных вод". Постановление Правительства РФ от 08.05.2007 № 273 "Об исчислении размера вреда, причиненного лесам вследствие нарушения лесного законодательства". Приказ МПР РФ от 28.04.2008 № 107 "Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного объектам животного мира, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания". Приказ Минприроды РФ от 13.04.2009 № 87 "Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства". Приказ Минприроды РФ от 08.07.2010 № 238 "Об утверждении методики исчисления размера вре-

да, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды". Приказ Росрыболовства от 25.11.2011 №1166 "Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам". Приказ Минприроды РФ от 08.12.2011 № 948 "Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного охотничьим ресурсам".

Таксы для исчисления размера вреда определяются следующими нормативными документами. Постановление Правительства РФ от 25.05.1994 № 515 "Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов" (изменение размеров такс Постановление Правительства РФ от 26.09.2000 № 274). Постановление Правительства РФ от 08.05.2007 № 273 "Об исчислении размера вреда, причиненного лесам вследствие нарушения лесного законодательства". Приказ Минприроды РФ от 13.04.2009 № 87 "Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства".

Приказ Минприроды РФ от 08.07.2010 № 238 "Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды". Приказ Минприроды РФ от 01.08.2011 № 658 "Об утверждении такс для исчисления размера вреда, причиненного объектам растительного мира, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, и среде их обитания вследствие нарушения законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования".

Размер экологический ущерба определяется по следующим документам. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба, Москва, 1999. Приказ Росприроднадзора от 25.04.2012 № 193 "Об утверждении Методических рекомендаций по проведению инвентаризации объектов накопленного экологического ущерба".

Вред, причиненный здоровью и имуществу граждан негативным воздействием окружающей среды в результате хозяйственной и иной деятельности юридических и физических лиц, подлежит возмещению в полном объеме.

ГЛАВА 11. ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

11.1. Экологическое образования и просвещение

Экологическое образование должно быть всеобщим и комплексным. В целях формирования экологической культуры и профессиональной подготовки специалистов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности устанавливается система всеобщего и комплексного экологического образования. Она включает в себя общее, среднее профессиональное и высшее образование, дополнительное профессиональное образование специалистов, а также распространение экологических знаний, в том числе через средства массовой информации, музеи, библиотеки, учреждения культуры, природоохранные учреждения, организации спорта и туризма. Кроме того, должна осуществляться подготовка руководителей организаций и специалистов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности. Руководители организаций и специалисты, ответственные за принятие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду, должны иметь подготовку в области охраны окружающей среды и экологической безопасности [62].

Подготовка обычно идет по трем квалификационным группам и осуществляется на базе действующих образовательных учреждений, осуществляющих преподавание учебных дисциплин по охране окружающей среды и экологической безопасности. Подготовка осуществляется по договорам с заинтересованными организациями, согласованным с заказчиком дополнительным профессиональным образовательным программам повышения квалификации, разработанным на основании утвержденных в установленном порядке требований. Эти организации должны быть аккредитованы для проведения соответствующей подготовки специалистов.

Подготовка специалистов исполняющих обязанности (приступающих к исполнению обязанностей), квалификационные характеристики которых содержат требования:

- в отношении знаний экологического законодательства и практического применения норм и стандартов в области обеспечения экологической безопасности - специалисты структур общего управления;
- в отношении знаний экологического законодательства, принципов управления охраной окружающей среды и практической реали-

зации методов и процессов организации обеспечения экологической безопасности и экологического контроля - специалисты экологического управления и контроля;

- в отношении знаний норм и стандартов обеспечения экологической безопасности при работах по обращению с опасными отходами производства и потребления и претендующих на право допуска к таким работам.

Подготовка специалистов и их аттестации включает три этапа.

1 Этап. Оформление документов и заочная подготовка (самостоятельная подготовка без отрыва от производства). Материалы соответствующих программ для самостоятельной подготовки направляются по электронной почте слушателям за десять дней до начала аудиторных занятий. Слушатели самостоятельно изучают материалы, анализируют полученные знания применительно к деятельности своего предприятия, выполняют контрольные работы, самостоятельно оформляют аттестационную работу по тематике курсов, участвуют в пробных тестированиях в дистанционной форме. Слушатели готовят конкретные вопросы по профилю своей деятельности, которые можно будет задать преподавателям курсов и экспертам, имеющим практический опыт решения проблем в области экологической безопасности, обращения с отходами, разработки и согласования проектов (предельно допустимых выбросов и сбросов, паспортов отходов, сертификации недвижимости, лицензирования, досудебного улаживания конфликтов с надзорными органами и другие).

2 Этап. Аудиторные занятия (очная часть) - стажировка, практика (продолжительность зависит от программы). Подготовка и стажировка проводятся таким образом, чтобы по окончании курса слушатели могли самостоятельно, опираясь на законодательство и изученные материалы:

- подготовить и реализовать экономически и юридически грамотные управленческие решения, направленные на предотвращение негативного воздействия своей деятельности на окружающую среду;

- организовать производственный экологический контроль;

- определить последовательность действий при выполнении мероприятий, направленных на повышение уровня экологической безопасности своего предприятия;

- предотвратить штрафы, иски надзорных органов и третьих лиц.

3 Этап. Итоговая аттестация в вузе (тестирование) Тестирование осуществляется после представление следующих отчетных документов: отчет о стажировке; выполненную контрольную работу; аттестационную работу по тематике курсов.

4 этап. При успешном окончании обучения, слушателям выдаётся документ государственного образца: «Свидетельство о повышении квалификации».

Экологическое просвещение осуществляется в целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов, посредством распространения экологических знаний об экологической безопасности, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов. Экологическое просвещение, в том числе информирование населения о законодательстве в области охраны окружающей среды и законодательстве в области экологической безопасности, осуществляется органами государственной власти, общественными объединениями, средствами массовой информации, а также организациями, осуществляющими образовательную деятельность, учреждениями культуры, музеями, библиотеками, природоохранными учреждениями, организациями спорта и туризма, иными юридическими лицами.

11.2. Принципы международного сотрудничества

Российская Федерация осуществляет международное сотрудничество в соответствии с общепризнанными принципами и нормами международного права и международными договорами Российской Федерации в области охраны окружающей среды. Развивает международное сотрудничество в области охраны окружающей среды, в том числе в целях снижения экологических рисков на приграничных территориях Российской Федерации [44,45,59].

Стратегическими целями обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования являются:

- сохранение и восстановление природных систем, обеспечение качества окружающей среды, необходимого для жизни человека и устойчивого развития экономики;

- ликвидация экологического ущерба от хозяйственной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата.

Российская Федерация исходит в своей политике в области охраны окружающей природной среды из необходимости обеспечения всеобщей экологической безопасности и развития международного природоохранного сотрудничества в интересах настоящего и будущего поколений и руководствуется следующими принципами:

- каждый человек имеет право на жизнь в наиболее благоприят-

ных экологических условиях;

- каждое государство имеет право на использование окружающей природной среды и природных ресурсов для целей развития и обеспечения нужд своих граждан;

- экологическое благополучие одного государства не может обеспечиваться за счет других государств или без учета их интересов;

- хозяйственная деятельность, осуществляемая на территории государства,

- не должна наносить ущерб окружающей природной среде как в пределах, так и за пределами его юрисдикции;

- недопустимы любые виды хозяйственной и иной деятельности, экологические последствия которой непредсказуемы;

- должен быть установлен контроль на глобальном, региональном и национальном уровнях за состоянием и изменениями окружающей природной среды и природных ресурсов на основе международно признанных критериев и параметров;

- должен быть обеспечен свободный и беспрепятственный международный обмен научно-технической информацией по проблемам окружающей природной среды и передовых природосберегающих технологий;

- государства должны оказывать друг другу помощь в чрезвычайных экологических ситуациях;

- все споры, связанные с проблемами окружающей природной среды, должны разрешаться только мирными средствами.

11.3. Международные договоры Российской Федерации

Международные договоры Российской Федерации не требующие для применения издания внутригосударственных актов, применяются к отношениям, возникающим при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, непосредственно. В иных случаях наряду с международным договором Российской Федерации в области охраны окружающей среды применяется соответствующий нормативный правовой акт, принятый для осуществления положений международного договора Российской Федерации. Если международным договором Российской Федерации в области охраны окружающей среды установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены Федеральным законом об охране окружающей среды, применяются правила международного договора [59].

Международные организации позволяют объединить природоохранную деятельность заинтересованных государств независимо от их политических позиций, выделяя экологические проблемы из сово-

купности всех международных проблем. Россия активно участвует в работе многих международных экологических организаций [44,45].

Большой вклад в решение проблем охраны окружающей среды вносит ООН. В природоохранной деятельности участвуют все ее главные органы и специализированные учреждения.

Специализированные учреждения ООН в сфере охраны ОС:

ЮНЭП (от англ. UNEP - United Nations Environmental Program - Программа ООН по окружающей среде) осуществляется с 1972 г. и является основным вспомогательным органом ООН. Через Экономический и Социальный совет ЮНЭП ежегодно представляет доклады о своей деятельности Генеральной Ассамблее ООН.

ЮНЕСКО (от англ. UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры) существует с 1946 г. с целью содействия миру и международной безопасности, сотрудничества между государствами в области просвещения, науки и культуры. Наиболее известным направлением в деятельности является научная программа «Человек и биосфера» (МАБ), принятая в 1970 г.

ФАО (от англ. FAO - Food and Agricultural Organization UN - Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН), образованная в 1945 г., занимается вопросами продовольственных ресурсов и развития сельского хозяйства в целях улучшения условий жизни народов мира.

ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения), созданная в 1946 г., имеет главной целью заботу о здоровье людей, что непосредственно связано с охраной ОС.

ВМО (Всемирная метеорологическая организация) — учреждена как специализированное учреждение ООН в 1951 г., природоохранные функции которой прежде всего связаны с глобальным мониторингом ОС, в том числе:

- оценка трансграничного переноса загрязняющих веществ;
- изучение воздействия на озоновый слой Земли.

МОТ (Международная организация труда) — специализированное учреждение ООН. Создано в 1919 г. при Лиге Наций с целью создания безопасных условий труда и уменьшения загрязнения биосферы, возникающего часто из-за пренебрежительного отношения к производственной среде.

МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергии) учреждено в 1957 г. Осуществляет свою деятельность по договору с ООН, но не является ее специализированным учреждением.

Международные региональные организации, осуществляющие

природоохранную деятельность не под эгидой ООН: Евратом, Европейский совет, Европейское экономическое сообщество, Организация экономического сотрудничества и развития, Азиатско-Африканский юридический консультативный комитет, Хельсинкский комитет по охране Балтийского моря (Хелком) и др.

В конце 90-х годов в мире насчитывалось несколько сотен (по разным данным 200—500) неправительственных международных организаций, включивших в свою деятельность природоохранные мероприятия, а также проявляющих интерес к экологическим проблемам.

Международный союз по охране природы - МСОП (от англ. IUCN International Union for the Conservation of Nature) - создан в 1948 г. в Фонтенбло (Франция). Работа МСОП способствует реализации Вашингтонской конвенции о международной торговле дикими видами фауны и флоры (CITES). МСОП — инициатор ведения Красных книг.

Всемирный фонд охраны дикой природы (от англ. WWF — World Wide Fund for Nature) - самая многочисленная частная международная экологическая организация, создана в 1961 г., объединяет 27 национальных отделений во всем мире (Российское представительство было открыто в 1994 г.), а также около 5 млн индивидуальных членов. Деятельность фонда заключается в основном в оказании финансовой поддержки природоохранным мероприятиям; в природоохранные проекты России уже вложено более 12 млн долл. США.

Международная юридическая организация (МЮО), созданная в 1968 г., уделяет большое внимание разработке правовых вопросов охраны ОС.

Римский клуб (РК) — международная неправительственная организация, которая внесла значительный вклад в изучение перспектив развития биосферы и пропаганду идеи необходимости гармонизации отношений Человека и Природы. Основная форма ее деятельности — организация крупномасштабных исследований по широкому кругу вопросов, преимущественно в социально-экономической области. Членство в Римском клубе ограничено (100 чел.). Это люди, не занимающие официальные правительственные посты и не представляющие интересы каких-либо стран.

Римский клуб положил начало работам по исследованию проблем, названных «Глобальной проблематикой». Для ответа на поставленный вопрос ряду выдающихся ученых того времени была заказана серия «Докладов Римскому клубу» под общим названием «Трудности человечества». Полученные результаты прогнозирования перспектив развития мира по компьютерным моделям, были опубликованы и обсуждались во всем мире.

Международный экологический суд (МЭС) был учрежден по инициативе юристов на конференции в Мехико в ноябре 1994 г. В практической экологической деятельности мирового сообщества возникают споры, требующие соответствующего компетентного разрешения. Состав судей включает 29 юристов-экологов из 24 стран, в том числе представителя России. Споры в Международном экологическом суде рассматриваются на принципах третейского суда. Стороны сами принимают решение об обращении в суд и выбирают из его состава трех или более судей для рассмотрения дела, которое проводится на основании международного права окружающей среды, национального законодательства сторон и прецедентов.

ГРИНПИС (Greenpeace – «Зеленый мир») — независимая международная общественная организация, ставящая своей целью предотвращение деградации окружающей среды, создана в Канаде в 1971 г. Она насчитывает около 1,5 млн членов. Гринпис имеет статус полноправного члена или официального наблюдателя в ряде международных конвенций по охране окружающей среды; имеет отделения в 32 странах мира, в том числе в России его официальное представительство действует с 1992 г.

Большинство международных неправительственных организаций занимается вопросами охраны отдельных природных объектов или видов природных ресурсов. К ним относятся Международный совет по охране птиц, Международная федерация по охране альпийских районов, Европейская федерация по охране вод и т. п.

Объекты охраны окружающей среды подразделяются на национальные (внутригосударственные) и международные (общемировые). К национальным (внутригосударственным) объектам относятся земля, воды, недра, дикие животные и другие элементы природной среды, которые находятся на территории государства. Национальными объектами государства распоряжаются свободно, охраняют и управляют ими на основании собственных законов в интересах своих народов.

Международные объекты охраны окружающей среды - это объекты, которые находятся либо в пределах международных пространств (Космос, атмосферный воздух, Мировой океан и Антарктида), либо перемещаются по территории различных стран (мигрирующие виды животных). Эти объекты не входят в юрисдикцию государств и не являются чьим-либо национальным достоянием. Их осваивают и охраняют на основании различных договоров, конвенций, протоколов, отражающих совместные усилия международного сообщества.

Существует еще одна категория международных объектов природной среды, которая охраняется и управляется государствами, но

взята на международный учет. Это природные объекты, представляющие уникальную ценность и взятые под международный контроль (заповедники, национальные парки, резерваты, памятники природы). Во вторую группу входят исчезающие и редкие животные и растения, занесенные в международную Красную книгу. Третья группа включает разделяемые природные ресурсы, постоянно или значительную часть года находящиеся в пользовании двух или более государств (река Дунай, Балтийское море и др.).

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды регулируется международным экологическим правом, в основе которого лежат общепризнанные принципы и нормы. Важнейший вклад в становление этих принципов внесли Стокгольмская конференция ООН по проблемам окружающей человека среды (1972 г.), Всемирная хартия природы (ВХП), одобренная Генеральной Ассамблеей (1982 г.) и Международная конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Соответственно в истории развития (кодификации) основных экологических принципов международного сотрудничества обычно выделяют три этапа (периода).

1. Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде (1972) ознаменовала начало важнейшего этапа в экологической политике государств и международных сообществ. По итогам конференции была принята Декларация, в которой определялись стратегические цели и направления действий мирового сообщества в области охраны окружающей среды.

Стокгольмская конференция провозгласила 5 июня Всемирным днем окружающей среды. На конференции был образован постоянно действующий орган ООН по окружающей среде (ЮНЕП) со штаб-квартирой в г. Найроби (Кения).

Программа ЮНЕП предусматривает организацию и планирование природоохранных действий в пределах трех функциональных направлений: 1) Попенка окружающей среды — глобальная система наблюдений; 2) управление окружающей средой; 3) вспомогательные меры (образование в области окружающей среды и подготовка кадров). ЮНЕП координирует также деятельность других международных организаций по использованию, воспроизводству и охране компонентов окружающей среды — земель, вол, атмосферы, растительного и животного мира и др.

2. Всемирная хартия природы (ВХГГ) принята Генеральной Ассамблеей ООН 28 октября 1982 г. Как и Стокгольмская декларация. Всемирная хартия природы определила приоритетные направления экологической деятельности международного сообщества на тот пери-

од, что в значительной мере предопределило дальнейшее формирование экологической политики государств. По мнению многих ученых и специалистов. Всемирная хартия природы в сравнении с конференцией в г. Стокгольме (1972 г.) продвинулась дальше по пути «генерализации международных юридических принципов охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов».

В Хартии провозглашались следующие основные принципы:

1. Человечество осознает, что является составной частью природы. Поэтому к природе следует относиться с уважением и не нарушать ее основных принципов.

2. Генетическая основа жизни на Земле не должна подвергаться опасности. Популяция каждой формы жизни, дикой или одомашненной, должна сохраняться, необходимую для этого среду обитания следует сохранять.

3. Все регионы Земли, как на суше, так и на морях, должны быть подчинены охране в соответствии с этими требованиями, особая защита должна обеспечиваться уникальным районам - типичным представителям всех видов экосистем и среды обитания редких или исчезающих видов.

4. Природные ресурсы должны не расточаться, а использоваться умеренно, как того требуют принципы, изложенные в настоящей Хартии; биологические ресурсы используются лишь в пределах их природной способности к восстановлению; ресурсы многократного пользования, включая воду, используются повторно или рециркулируются.

Согласно Хартии, деградация природных систем в результате чрезмерного и нерационального использования природных ресурсов, так же как и неспособность установить прочный эколого-экономический порядок между странами и народами, ведут к подрыву основ цивилизации.

3. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 3—14 июня 1992 г.). В Рио-де-Жанейро встретились 114 глав государств, представители 1600 неправительственных организаций. Бесспорно, это был самый впечатляющий форум по экологии в XX в.

На конференции были одобрены пять основных документов: Декларация РИО об окружающей среде и развитии; Повестка дня — XXI в.; Заявление о принципах управления, сохранении и устойчивого развития всех типов лесов; Рамочная конвенция по проблеме изменений климата; Конвенция по биологическому разнообразию.

Важнейшими достижениями Конференции ООН было признание следующих фактов: «проблема окружающей среды и экономического развития не могут рассматриваться раздельно» (принцип 4),

«государства должны сотрудничать в духе всемерного партнерства с целью сохранить, защитить и восстановить здоровье и целостность экосистемы Земли- (принцип 7), «мир, развитие и защита окружающей среды взаимосвязаны и неразделимы (принцип 25). В основу разработки экологической стратегии государством мирового сообщества рекомендовалось положить концепцию устойчивого развития.

На Конференции было подчеркнуто, что устойчивому развитию, под которым понимается одновременное решение проблем экономического развития и экологии, нет разумной альтернативы.

Конференция по климату в Париже (COP21), посвящённая климатическим изменениям, проходила в Ле-Бурже во Франции с 30 ноября по 12 декабря 2015 года. Это 21-я конференция, проводимая в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата (COP 21) и 11-я - в рамках совещания сторон по Киотскому протоколу (CRP-11). Цель конференции — подписание международного соглашения по поддержанию увеличения средней температуры планеты на уровне ниже 2 °С, применимого ко всем странам.

Вклады стран-участниц Парижской конференции COP21 разнообразны как с точки зрения содержания, так и по времени обнародования. Так, страны с развитой экономикой должны были представить свои программы к 31 марта 2015, в то время как развивающиеся страны имеют возможность представить свои программы до осени. Предложения некоторых стран.

30 марта 2015. Мексика первая из развивающихся стран представила свои обязательства — на 22% сократить выбросы парниковых газов к 2030 (после спрогнозированного на 2026 год пика) по сравнению с 2013. Благодаря финансовой поддержке и развитию технологий выбросы могут сократиться на 36%.

31 марта 2015. Россия объявила о намерении сократить выбросы парниковых газов с 25% до 20% к 2030 по сравнению с 1990. В данном вопросе Россия рассчитывает на свои лесные ресурсы, которые составляют 20% (www.fao.org/forestry/FRA2015/dataset) мирового леса.

31 марта 2015. Соединенные Штаты Америки, второй источник в мире по уровню выбросов парниковых газов, совместно с Китаем (в ноябре 2014)обязались сократить свои выбросы на 26-28% к 2025 (по сравнению с 2005).

18 мая 2015 : Канада зафиксировала цель по снижению выбросов на 30% к 2030 по сравнению с 2005.

30 июня 2015. Китай определил три основные цели своей программы¹³ : достичь пика выбросов CO₂ к 2030; сократить на 60-65% выбросы углекислого газа на единицу ВВП по сравнению с 2005, учи-

тывая, что выбросы уже сократились на 33,8% в 2014 по сравнению с 2005 ; увеличить использование возобновляемых источников энергии, а также ядерной энергии с тем, чтобы использование первичной энергии п 20% к 2030 (для примера 11,2% в 2014).

17 июля 2015. Япония 17 к 2030 обязуется сократить выбросы парниковых газов на 25,4% по сравнению с 2005 (26% по сравнению с 2013). Эта цифра к 2030 составит около 1,04 миллиарда тонн эквивалентов углекислого газа.

Методической основой оценки заявлений о намерениях отдельных стран в отношении эмиссии CO₂ с точки зрения цели ограничения потепления величиной 2 °С является понятие эмиссионного бюджета CO₂. Эмиссионный бюджет CO₂ — допустимая суммарная антропогенная эмиссия углекислого газа за установленный период времени, определяемая исходя из целевого уровня глобального потепления в конце периода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современных природных экосистемах происходит накопление негативного воздействия, проявляющегося в нарушении их равновесия, обусловленного превышением порога устойчивости экосистем и характеризующегося различными уровнями эмерджентности. Экологическая безопасность определяется состоянием отдельных природных компонентов, уровнем и видами, прежде всего, техногенного воздействия на окружающую среду, характеризуется интегральными показателями, основным из которых является уровень допустимого экологического риска.

Функционирование системы экологической безопасности обеспечивает регулирование отношений в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природу, как важнейшую составляющую окружающей среды. Ведение хозяйства должно осуществляться на основе единства состояния, пользования и восстановления окружающей среды, с учетом целевого назначения ее компонентов, базироваться на пространственно-временной основе и экологическом районировании, с использованием инновационных методов и систем контроля, учетом экологических, экономических и социальных аспектов. Это позволит сбалансировано решать социально-экономические задачи, сохранить благоприятную окружающую среду, биологическое разнообразие и природные ресурсы в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 24.07.2002 № 95-ФЗ (редакция от 23.06.2016 года).- <http://www.consultant.ru>
2. Большой экономический словарь [Текст] / под ред. А.Н. Азриляна. - 7-е изд., доп. - : М., Институт новой экономики, 2010.-1472 с.
3. Большой Российский энциклопедический словарь [Текст] / М.: Большая Российская энциклопедия, 2006.-1887 с.
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 29 декабря 2004 года № 190 (редакция 31.12.2014 года, с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 22.01.2015 года).- <http://www.consultant.ru>.
5. ГОСТ Р 52104-2003. Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Термины и определения [Текст]: утвержден Постановлением Госстандарта РФ от 03.07.2003 № 235-ст (изменения 01.01.2012). - <http://www.consultant.ru>.
6. ГОСТ Р 14.13-2007. Экологический менеджмент. Оценка интегрального воздействия объектов хозяйственной деятельности на окружающую среду в процессе производственного экологического контроля [Текст]. - Дата введения - 27 декабря 2007 года. - <http://gostinform.ru>.
7. ГОСТ Р ИСО 14040-2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура [Текст].- Дата введения - 1 июня 2010 года. - <http://www.consultant.ru>.
8. ГОСТ Р 54964-2012 Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости [Текст]. - Дата введения - 30 июня 2012 года. - <http://www.mnr.gov.ru> .
9. ГОСТ Р 54906-2012. Системы безопасности комплексные. Экологически ориентированное проектирование. Общие технические требования [Текст]. - Дата введения -22 мая 2012 года.- <http://gostinform.ru>.
10. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 28.11.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016). - <http://www.consultant.ru>.
11. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Текст]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68 (редакция от 23.06.2016 года). - <http://www.consultant.ru>.
12. Земельный кодекс Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 25 октября.2001 года № 136 (редакция 23.05.2016 года). - <http://www.consultant.ru>.
13. Иванова, Г.А. Воздействие пожаров на компоненты экоси-

стем среднетаежных сосняков Сибири [Текст]/ Г.А. Иванова, С.Г. Ко-
нрад, Д.Д. Макрас и др.- Новосибирск: Наука,2014. – 232 с.

14. Ильичёв, В.А. Биосферная совместимость: Технологии
внедрения инноваций. М.: Книжный дом «Либроком», 2011.- 240 с.

15. Ефремов, С.В. Управление техносферной безопасностью
[Текст] / С.В. Ефремов.- Санкт-Петербург.2013.-47 с.

16. Классификации природной пожарной опасности лесов и
классификации пожарной опасности в лесах в зависимости от условий
погоды [Текст]: Приказ Рослесхоза № 287от 5 июля 2011.- [http:// www.
rosleshoz. gov. ru](http://www.rosleshoz.gov.ru).

17. Ковалев, Б.И. Основы хозяйства в переходных лесных эки-
системах [Текст] / Б.И. Ковалев. Научно – технический журнал Вест-
ник Международной академии наук экологии и безопасности жизнеде-
тельности.- СПб.: 2010.- Т. 15 № 4.- С. 57-59.

18. Ковалев, Б.И. Понятие лимитрофных лесных экосистем
[Текст] / Б.И. Ковалев. Леса Евразии - Брянский лес: материалы XI
междунар. конф. молодых ученых, посвященной 80-летию БГИТА и
профессору В.П. Тимофееву.- М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2011.- С. 198-200.

19. Ковалев, Б.И. Эколого- лесоресурсное районирование, как
основа современного использования лесов [Текст] / Б.И. Ковалев //
Лесоуправление, лесоустройство и лесозащита - настоящее и будущее:
Материалы научно-практич. конф.- Брянск: БГИТА, 2012. - С.14-18.

20. Ковалев, Б.И. Организация хозяйства в лимитрофных лесах
на основе их состояния [Текст] / Б.И. Ковалев // Современные пробле-
мы лесного хозяйства и лесоустройства: материалы междунар. конф.
посвященной памяти классиков отечественного лесоводства Морозова
Г.Ф. и Орлова М.М. - СПб. : Междунар. центр лесного хозяйства и
лесной промышленности. СПб ГЛТУ, 2012.-Т.1 № 15.- С. 101-103.

21. Ковалев, Б.И. Современное рекреационное использование
лесов [Текст] / Б.И. Ковалев // Современные проблемы и инновации в
ландшафтной архитектуре: материалы междунар. науч.-практич. конф.
- Брянск. БГИТА, 2012. -С.65-69 .

22. Ковалев, Б.И. Урбанизация лесных экосистем на основе их
состояния [Текст] / Б.И. Ковалев // Биосферносовместимые города и
поселения: материалы междунар. науч.-практич. конф. – Брянск: БГИ-
ТА, 2012.- С. 211-217.

23. Ковалев, Б.И. Инновационная организация хозяйства в лес-
ных экосистемах [Текст] / Б.И. Ковалев.- Брянск, БГИТА, 2013.- 218 с.

24. Ковалев, Б.И. Лесная пирология [Текст] / Б.И. Ковалев.-
Брянск. БГИТА, 2013. - 200 с.

25. Ковалев, Б.И. Мониторинг состояния урбанизированных
лесных экосистем [Текст] / Б.И. Ковалев. // Биосферная совмести-

мость: человек, регион, технологии. Курск, ЮЗГУ. Науч.-техн. журнал. Т.3, 2013.- С.33-42.

26. Ковалев, Б.И. Комплексные государственные лесоучетные работы в целях рационального лесопользования [Текст] / Б.И. Ковалев. // Использование материалов государственной инвентаризации лесов в интересах охраны окружающей среды: материалы всероссийского совещания Брянск, 9-10 октября 2013 года – М.: ФГУП «Рослесинфорг», 2013.- С.126-130.

27. Ковалев, Б.И. Эколого-лесоресурсное районирование и повреждение лесов вредными организмами [Текст] / Б.И. Ковалев. // Актуальные проблемы лесного хозяйства и ландшафтной архитектуры: материалы международной науч.-практич. конф.- 28-29 марта 2014 года - Брянск: БГИТА, 2014.-С.70-75.

28. Ковалев, Б.И. Комплексные лесоучетные работы в эмерджентных лесах [Текст] / Б.И. Ковалев.- Научные основы устойчивого управления лесами: материалы Всероссийской научной конференции 21-23 октября 2014 года - М.: ЦЭПЛ РАН,2014.- С.28-29.

29. Ковалев, Б.И. Эмерджентность лесных экосистем урбанизированных территорий [Текст] / Б.И. Ковалев. // Современные проблемы и инновации в ландшафтной архитектуре: материалы международной науч.-практич. конф. 23-25 октября 2014 года - Брянск: БГИТА, 2014.- С.37-41.

30. Ковалев, Б.И. Эмерджентность пирогенных лесных экосистем [Текст] / Б.И. Ковалев. // Актуальные проблемы системы лесопользования, лесопользования, ландшафтной архитектуре: материалы международной науч.-практич. конф. 8-9 апреля 2015 года - Брянск: БГИТА, 2015.- С.43-47.

31. Ковалев Б. И. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Лесоводство на загрязненных территориях» для магистрантов лесохозяйственного факультета (направление 250100 «Лесное дело») [Текст] / Б.И. Ковалев.- Брянск. БГИТА. 2015. - 62 с.

32. Ковалев, Б.И. Пожарная безопасность и пирогенный мониторинг при использовании лесов [Текст] / Б.И. Ковалев.- Брянск. БГИТА. 2015. - 252 с.

33. Ковалев Б.И. Девелопмент при инфраструктурном воздействии на леса [Текст] / Б.И. Ковалев, Р.Б. Ковалев. // Проблемы и перспективы развития современной России: мнение нового поколения. Материалы 1-й науч.-практич. конф. школьников и студентов (25 марта 2015 года Брянск) Том 2 - Брянск: БГИТА, 2015.- С.141- 145.

34. Ковалев, Б.И. Зонирование территорий растительных экосистем используемых для инфраструктурного воздействия [Текст] / Б.И. Ковалев, Р.Б. Ковалев. // Проблемы инновационного биосферно-

совместимого, социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексе. Материалы IV Международной научно-практической конференции (Брянск 12.12.2015) посвященной 55-летию строительного факультета и 85-летию БГИТУ. Том 2. Брянск. С. 76-80.

35. Ковалев, Б.И. Размещение загородного жилого дома в лесной экосистеме с учетом динамики ее развития [Текст] / Р.Б. Ковалев, Б.И. Ковалев. // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. Курск, ЮЗГУ. Науч.-техн. журнал. Том 4, 2016.- С.101-105.

36. Ковалев, Б.И. Пожарная опасность растительных горючих материалов, взаимная модификация техносферных и природных пожаров [Текст] / Б.И. Ковалев, Р.Б. Ковалев. // Доклады VI Всероссийской конференции с международным участием. Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении, лесном хозяйстве и экологии. М.: Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов 20-22 апреля 2016 года. С. 28-32.

37. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [Текст]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 195 (редакция от 30.12.2015 года) (с изм. и доп., вступ. в силу с 15.01.2016). - <http://www.consultant.ru>.

38. Конституция Российской Федерации - основной закон от 12.12.1993 в редакции от 21.07.2014) [Текст]: - <http://www.consultant.ru>.

39. Критерии отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий [Текст]: Постановление Правительства РФ от 28.09.2015 № 1029-<http://www.consultant.ru>.

40. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 года № 200-ФЗ (в редакции от 23.06.2016) [Текст].- <http://www.consultant.ru>.

41. Масленникова И.С. Управление экологической безопасностью и рациональным использованием природных ресурсов [Текст] / И.С. Масленникова, В.В. Горбунова. – СПб.: СПбГИЭУ, 2007. – 497 с.

42. Методика тушения ландшафтных пожаров [Текст]: Утверждена МЧС России. Приказ № 2-4-87-32-ЛБ 14 сентября 2015.- <http://www.consultant.ru>.

43. Методические рекомендации по проведению государственной инвентаризации лесов [Текст]: приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 10 ноября 2011 года № 472 (в редакции от 07.05.2013). - <http://www.gosleshoz.gov.ru>

44. Модельный закон об экологической безопасности (новая редакция) [Текст]: Принят на двадцать втором пленарном заседании Межпарламентской ассамблеи Союза Независимых Государств. Постановление от 15.11.2003 № 22-18.- <http://www.consultant.ru>.

45. Николайкин, Н. И. Экология [Текст] / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О. П. Мелехова. - 6-е изд., - М.: Дрофа, 2009. - 624 с.
46. Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга земель, за исключением земель сельскохозяйственного назначения [Текст]: - Приказ Минэкономразвития России от 26.12.2014 № 852. - <http://www.consultant.ru>.
47. Об экологической экспертизе [Текст]: Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ (редакция от 29.12.2015 года).- <http://www.consultant.ru>.
48. О внесении изменений в Правила введения чрезвычайных ситуаций в лесах, возникших вследствие лесных пожаров, и взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления в условиях таких чрезвычайных ситуаций [Текст]: Постановление Правительства РФ от 11.06.2016 № 528. - <http://www.consultant.ru>.
49. О животном мире [Текст]: Федеральный закон от 24.04.1995 № 52 (редакция от 13.07.2015 года) .- <http://www.consultant.ru>.
50. О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Текст]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (редакция от 30.12.2015 года).- <http://www.consultant.ru>.
51. О недрах [Текст]: Федеральный закон от 21.02.1992 № 2395-1 (редакция от 05.04.2016 года) .- <http://www.consultant.ru>.
52. Основные положения стратегии устойчивого развития России [Текст] / Под ред. А.М. Шелехова. М., 2002. - 161 с.
53. О федеральном государственном экологическом надзоре [Текст]: постановление Правительства Российской Федерации от 8.05.2014. № 426 .- <http://www.consultant.ru>.
54. Официальный сайт. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России) - Режим доступа. <http://www.mcx.ru>.
55. Официальный сайт. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) - Режим доступа. <http://www.mnr.gov.ru>.
56. Официальный сайт. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). - Режим доступа. <http://www.mchs.gov.ru>.
57. Официальный сайт. Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз).- Режим доступа. <http://www.rosleshoz.gov.ru>.
58. Официальные термины и определения в строительстве, архитектуре и жилищно-коммунальном комплексе. [Текст]: - 2-издание. - М.:ФГУП ВНИИТПИ Госстроя России, 2004. - 228 с.

59. Охрана окружающей среды [Текст]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (в редакции от 03.07. 2016 года) .- <http://www.consultant.ru>.

60. Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды [Текст]: распоряжение Правительства РФ от 8. 07. 2015. № 1316-р.- [http:// www. consultant.ru](http://www.consultant.ru).

61. ПНСТ 22-2014. Предварительный национальный стандарт. Наилучшие доступные технологии. Термины и определения. [Текст]: Введен в действие 30.12. 2014. М. :Стандарт информ.-2014.-16 с.- <http://www.consultant.ru>.

62. Подготовка и аттестации руководителей и специалистов организаций в области обеспечения экологической безопасности [Текст]: приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.11.2007. № 793.- [http://www.gosthelp.ru /text/Prikaz793Polozhenieoborga.html](http://www.gosthelp.ru/text/Prikaz793Polozhenieoborga.html).

63. Пожарная безопасность [Текст]: Федеральный закон от 21.12.1994 №69 (редакция от 23.05.2016 года).- [http://www. consultant.ru](http://www.consultant.ru).

64. Поздняков, А.Л. Основы экологической безопасности производственных объектов в условиях городской среды с позиции биосферосовместимости: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Госуниверситет - УНПК, Архитектурно-строительный институт. Орел. 2011.- 26 с.

65. Пономарев, А.А. Экологический каркас: анализ понятий [Текст] / А.А. Пономарев, Э.И. Байбаков, В.А. Рубцов. Ученые записки казанского университета. Том 154, кн. 3.Естественные науки. 2012. - С. 228-238.

66. Порядок организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий [Текст]: постановление Правительства РФ от 05.03.2007 № 145 (редакция от 28.07.2015года).- <http://www.consultant.ru>.

67. Порядок осуществления мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров [Текст]: приказ Минприроды России от 23.06.2014 № 276. - [http://www.consultant. ru](http://www.consultant.ru).

68. Промышленная безопасность опасных производственных объектов [Текст]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116 (редакция от 13.07.2015года).- [http://www.consultant. ru](http://www.consultant.ru).

69. Противопожарный режим (вместе с правилами противопожарного режима в Российской Федерации. [Текст]: постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (редакция от 06.04.2016 года).- <http://www.consultant.ru>.

70. Реймерс, Н.Ф. Природопользование [Текст] / Н.Ф. Реймерс. - М.: Мысль. -1990.- 640с.

71. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям Комплексное предотвращение и контроль загрязнения окружающей среды [Текст] : - <https://www.mnr.gov.ru>.

72. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации [Текст]: Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 683. - <http://publication.pravo.gov.ru>.

73. Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года. Проект [Текст] : -<http://www.mnr.gov.ru>.

74. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии [Текст] / Швиденко А.З. (руководитель работ), Щепаченко Д.Г., Нильсон С., Булуй Ю.И.- М.: Международный институт прикладного системного анализа., 2008.-888 с.

75. Терминологический словарь. Лесное хозяйство [Текст]:- <http://www.rosleshoz.gov.ru>.

76. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 (редакция от 13.07.2015 года) .- <http://www.consultant.ru>.

77. Трудовой кодекс Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197 (редакция от 30.12.2015года). - <http://www.consultant.ru>.

78. Чрезвычайные ситуации в лесах, возникшие вследствие лесных пожаров" (вместе с Правилами введения чрезвычайных ситуаций в лесах, возникших вследствие лесных пожаров, и взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления в условиях таких чрезвычайных ситуаций) [Текст]: постановление Правительства РФ от 17.05.2011 № 376 (редакция от 11.06.2016 года).- <http://www.consultant.ru>.

79. Уголовный кодекс Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 13.06.1996 № 63 (редакция от 23.06.2016 года). - <http://www.consultant.ru>.

80. Экологическая доктрина Российской Федерации [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 № 1225-р.- <http://www.consultant.ru>.

Учебное издание

КОВАЛЕВ Борис Ионович
КОВАЛЕВ Роман Борисович

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 13.07.2016 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 13,48. Тираж 550 экз. Изд. № 5072.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ