

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

М. В. Юшкевич
Д. В. Шиман
А. С. Клыш

РЕКРЕАЦИОННОЕ ЛЕСОВОДСТВО



В 2-х книгах

Книга 1

*Рекомендовано
учебно-методическим объединением по образованию
в области природопользования и лесного хозяйства
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство»
специализации 1-75 01 01 01 «Лесоведение и лесоводство»*

Минск 2021

УДК 630*627.3(075.8)

ББК 43.4я73

Ю96

Р е ц е н з е н т ы :

кафедра инженерной экологии Белорусского национального
технического университета (кандидат биологических наук,
доцент, заведующий кафедрой *О. И. Родькин*);

доктор биологических наук, главный научный сотрудник
лаборатории продуктивности и устойчивости растительных
сообществ ГНУ «Институт экспериментальной ботаники
имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси» *В. В. Сарнацкий*

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Юшкевич, М. В.

Ю96 Рекреационное лесоводство : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» специализации 1-75 01 01 01 «Лесоведение и лесоводство» : в 2 кн. / М. В. Юшкевич, Д. В. Шиман, А. С. Клыш. – Минск : БГТУ, 2021. – Кн. 1. – 258 с. ISBN 978-985-530-918-6.

Учебно-методическое пособие состоит из двух книг. В книге 1 изложены экологические, социальные и экономические аспекты рекреационного лесопользования, классификации рекреационных лесов и лесных ландшафтов; рассмотрено влияние рекреации на компоненты лесных экосистем; приведены сведения о видах и формах лесной рекреации, рекреационных нагрузках, создании рекреационных объектов и организации рекреационных территорий, рекреационной оценке лесов; описаны мероприятия по формированию и благоустройству рекреационных ландшафтов и уходу за ними.

Издание может быть полезно для магистрантов, аспирантов, научных работников и специалистов лесного хозяйства и садово-паркового строительства.

УДК 630*627.3(075.8)

ББК 43.4я73

ISBN 978-985-530-918-6 (Кн. 1)

ISBN 978-985-530-917-9

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2021

© Юшкевич М. В., Шиман Д. В.,
Клыш А. С., 2021

ПРЕДИСЛОВИЕ

Значительный рост населения планеты и урбанизация приводят к изоляции жителей городов от естественной природы. Возрастает необходимость восстановления сил и здоровья, эмоциональной разгрузки. Поэтому в последние десятилетия спрос населения на лесорекреационные услуги существенно вырос. Это связано также и с тем, что среди различных природных комплексов лес создает наиболее благоприятные условия для отдыха человека, в особенности при наличии рядом с ним водных объектов и открытых пространств. Чистый воздух, естественные звуки, многообразие компонентов, ароматов и цветовой гаммы, грибы и ягоды привлекают в леса все больше людей. Следствием является ущерб, наносимый лесу – всем его составляющим без исключения.

Качественное предоставление рекреационных услуг невозможно без соответствующих знаний по ведению хозяйства в лесах, приоритетной функцией которых является рекреационная. К таким лесам, прежде всего, относятся леса, расположенные возле городов и в городах, вдоль дорог и водоемов, прилегающие к курортно-рекреационным учреждениям, рекреационные зоны особо охраняемых природных территорий. Ведение в них хозяйства существенно отличается от форм и правил хозяйства в эксплуатационных лесах. Необходимо знать экологические, социальные и экономические аспекты рекреационного лесопользования, классификации рекреационных лесов, рекреационные нагрузки, виды и формы лесной рекреации, влияние ее на компоненты лесных экосистем, организацию рекреационных территорий, формирование и уход за рекреационными лесами.

Дисциплина «Рекреационное лесоводство» изучает теорию, методы, способы и технологии сохранения, улучшения, восстановления и использования лесов, приоритетной функцией которых является рекреационно-оздоровительная.

Материалом для учебно-методического пособия послужили многочисленные издания белорусских и зарубежных ученых, личные исследования авторов в области рекреационного лесоводства и опыт в преподавании дисциплины.

РЕКРЕАЦИОННОЕ ЛЕСОВОДСТВО И ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ



1.1. Понятие о рекреационном лесопользовании, его задачи

Рекреация (*rekreatio* (лат.) – восстановление, воссоздание; ранее термин означал время, свободное от занятий, каникулы, перерыв между уроками в школе, перемену) – деятельность человека в свободное время, осуществляемая с целью восстановления физических, эмоциональных и психологических сил, здоровья, а также всестороннего развития, не связанная с выполнением трудовых обязанностей и повседневных бытовых потребностей. В широком понимании рекреация объединяет понятия: отдых, туризм, любительский спорт, санаторно-курортное лечение. Лесной называют рекреацию на землях лесного фонда.

В научной литературе, согласно А. М. Ветитневу и Л. Б. Журавлевой, термин «рекреация», под которым понимали отдых, появился в США в конце 90-х гг. XIX в. Его использование связано с введением нормированного рабочего дня, второго выходного дня и летних отпусков.

Термин «лесопользование» впервые употребил в 1831 г. Вильгельм Пфайль, имея в виду «получение и прибыльную реализацию лесных продуктов», но затем это слово стало употребляться более широко для обозначения всех видов пользования, включая древесину, другие продукты леса и его полезные свойства.

Под рекреационным лесопользованием (РЛП) понимается комплекс явлений, возникающих в связи с эксплуатацией леса для массового отдыха, связанных с его воздействием на рекреантов и последних на него. Определение рекреационного использования лесов впервые было предложено А. И. Тарасовым в 1971 г. В 1979 г. К. Ф. Куренков рассмотрел рекреационное использование лесов как эксплуатацию их для туризма и отдыха, в процессе которой



укрепляется здоровье человека, восстанавливаются его силы и трудоспособность. В Российской Федерации принято следующее определение РЛП – пользование лесом в целях восстановления и улучшения здоровья.

По Лесному кодексу Республики Беларусь (2015 г.) может осуществляться лесопользование в целях проведения культурно-оздоровительных, туристических, иных рекреационных и (или) спортивно-массовых, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, т. е., по сути, рекреационное лесопользование.

Рекреационные ресурсы – природные и антропогенные объекты, территории, явления, процессы, которые могут быть использованы для отдыха, туризма, санаторно-курортного лечения, спортивных мероприятий. К ним относят природные местности с хорошим климатом, высокой эстетической выразительностью и своеобразием пейзажей, подходящими лесами, удобными пляжами, чистыми водоемами; природными, культурно-историческими, архитектурными достопримечательностями; лечебными факторами; материально-техническими средствами обеспечения рекреационной деятельности (здания и сооружения, транспортные сооружения и устройства, инженерно-технические сооружения и сети).

Термин «рекреационные ресурсы» появился относительно недавно. В 1968–1971 гг. Ю. К. Ефремов в одной из своих работ к рекреационным ресурсам рекомендовал относить места отдыха и туризма, живописные пейзажи, красивые и декоративные виды организмов. Тогда же В. Б. Нефедова предложила рассматривать в качестве рекреационных ресурсов такие элементы природы, как геологическое строение, рельеф, климат, поверхностные и подземные воды, растительность и почвы. Три года спустя Б. Б. Родоман рекомендовал относить к рекреационным ресурсам только те элементы географической среды, которые могут быть использованы для отдыха.

В Беларуси вопросы рекреационного лесопользования регулирует Государственный стандарт Республики Беларусь СТБ 1715–2007 «Устойчивое лесопользование и лесопользование. Требования к организации и ведению лесного хозяйства в лесах, используемых в целях рекреации». В нем установлены требования, предъявляемые к организации и использованию лесов в целях рекреации в соответствии с основными положениями устойчивого лесопользования и лесопользования.



Стандарт предназначен для организаций, осуществляющих в лесах, используемых в целях рекреации, лесоустройство, благоустройство, архитектурно-планировочное проектирование, ведение хозяйства, туристическую и иную культурно-оздоровительную деятельность (в том числе и на условиях пользования или аренды), а также лесную сертификацию.

Согласно СТБ, ведение лесного хозяйства и использование лесов в целях рекреации должны осуществляться исходя из стратегии устойчивого лесоуправления и лесопользования, обеспечивающего предотвращение деградации лесов, поддержание оптимального состава и структуры, биологического и генетического разнообразия, сохранение и повышение биологической устойчивости насаждений и выполнение ими санитарно-гигиенических и оздоровительных функций.

Основной задачей лесопользования в рекреационных целях является максимальное удовлетворение потребностей населения в лесной рекреации при оптимальном использовании рекреационного потенциала лесов и обеспечении поддержания и повышения их рекреационных функций. Ведущим принципом лесопользования в рекреационных целях является социо-эколого-экономический, когда максимальный экономический эффект достигается при удовлетворении социальных потребностей и сохранении динамического равновесия лесной экосистемы и ее составляющих.

Поддержание и повышение рекреационных функций производится путем осуществления мер:

- по созданию лесной среды, благоприятной для лесной рекреации;
- формированию насаждений оптимального состава и структуры, биологического и генетического разнообразия;
- поддержанию и усилению санитарно-гигиенических и оздоровительных функций;
- предотвращению деградации лесов, сохранению и повышению их биологической устойчивости.

В лесах, используемых в целях рекреации, допускается заготовка древесины, но запрещается:

- заготовка живицы;
- заготовка второстепенных лесных ресурсов (пней, корней, бересты, коры, веток деревьев, луба, новогодних елок, еловой серки);
- заготовка древесных соков;



– промысловая заготовка дикорастущих плодов, ягод, грибов, лекарственных растений, технического сырья;
– пастьба скота;
– строительство зданий и сооружений, если они не совместимы с проведением культурно-оздоровительных мероприятий и организацией отдыха населения.

Таким образом, рекреационное лесоводство является фундаментальной основой и составной частью рекреационного лесопользования.

1.2. Субъекты и объекты рекреационного лесопользования

Объекты рекреационного использования лесов в территориальном отношении – это лесные, а также нелесные земли лесного фонда, в том числе реки, озера, болота, луга, дороги, просеки, пески, скалы и т. д. Среди лесных земель основными объектами РЛП являются покрытые лесом земли – лесные экосистемы. Особенно привлекательны для отдыхающих и туристов сочетания леса с водоемами и открытыми пространствами, т. е. контактные зоны «лес – луг – водоем» и «лес – водоем». В этом случае граница высокой концентрации отдыхающих располагается на расстоянии примерно 150 м от водоема. Луга и поляны интенсивно используются, если находятся в пределах 150 м от берега или в пределах 50 м от лесной опушки при их расположении между лесом и водоемом.

По данным В. М. Ивонина и др., рекреационные объекты могут быть:

- 1) климатическими (пляжи, солярии и др.);
- 2) спортивными (туристские, пешие, конные, водные, лыжные маршруты, спортивно-оздоровительные сооружения и др.);
- 3) лечебными (парки лечебной физкультуры, терренкуры – маршруты, предназначенные для лечебной ходьбы, водо- и грязелечебницы, оборудованные источники минеральной воды и др.);
- 4) природно-познавательными (памятники природы, учебные экологические тропы, ландшафтные поляны, места обитания экзотических растений, животных и реликтов, уникальные деревья, дендропарки, живописные ущелья, гроты, озера, водопады, ледники, пещеры и др.);



5) развлекательными (пикниковые поляны, танцплощадки, бары и др.);

6) экскурсионными (музеи, памятники архитектуры, истории и культуры);

7) охотничье-рыболовными (лодочные пристани, дома охотника и рыбака и т. п.);

8) культурными (библиотеки, концертные площадки, клубы).

Субъекты РЛП:

– рекреанты, т. е. туристы и отдыхающие;

– предприятия, обслуживающие их непосредственно в лесу.

Также в широком понимании к субъектам РЛП относят:

– лесное и лесопарковое хозяйство;

– организации – поставщики рекреантов.

Предприятия, обслуживающие туристов и отдыхающих в лесу, используют лес как территорию для строительства и функционирования средств рекреационного обеспечения. Естественно, что деятельность обслуживающего персонала таких предприятий также является частью РЛП.

К предприятиям, обслуживающим рекреантов непосредственно в лесу, относятся:

– предприятия гостеприимства: турбазы, гостиницы, кемпинги, дома рыболова и охотника, автостоянки;

– учреждения здравоохранения: санатории, дома отдыха, лесные профилактории;

– предприятия общественного питания: столовые, рестораны, закусочные, пивные;

– общественный транспорт, перевозящий рекреантов по лесу;

– коммуникационные сооружения: автодороги и электролинии, подвесные канатные дороги;

– спортивные сооружения в лесу: площадки, стадионы, горнолыжные спуски, терренкуры.

Таким образом, следует различать РЛП, во-первых, как саму деятельность человека и, во-вторых, как систему обслуживания данной деятельности, функционирующую в лесу и потому на него воздействующую.

В процессе рекреации туристы и отдыхающие используют лес и одновременно воздействуют на лесную экосистему: для походов, поездок (автомшины, мотоциклы, вездеходы, снегоходы и т. д.),



прогулок; остановки автомашин, домиков на колесах; установки палаток (с заготовкой лесных материалов); строительства шалашей с заготовкой лесоматериалов и расчисткой площадок; приготовления пищи и обогрева с разжиганием костров и заготовкой лесоматериалов; лечения; игр и спорта; охоты, рыбной ловли, сбора грибов, ягод, плодов и цветов. Эти занятия относятся к рекреации, если они совершаются ради отдыха и не являются производственной деятельностью или промыслом.

1.3. История рекреационного лесопользования, рекреационного лесоводства

Появление рекреационного лесопользования тесно связано с историей садово-паркового искусства и лесного хозяйства. Сады и леса для отдыха создавали с древнейших времен (Древний Египет, Индия, Китай, Ассирия и др.). В Древнем Риме леса, примыкающие к загородным домам богатых вельмож, благоустраивались с прокладкой дорожек. Отдельные элементы ведения лесного хозяйства появились в Древнем Риме, и в дальнейшем оно развивалось в Италии, Франции и Германии.

В период Средневековья по всей Европе возле поместий (замков) вельмож и некоторых городов леса преобразовывались в парки или территории для отдыха. Эти объекты, в основном, не предназначались для массового посещения.

С начала XVIII в. в Европе появилось увлечение естественной природой, что сказалось на садово-парковом искусстве, признававшем до этого в основном строгую геометрическую планировку. В Англии одним из первых популяризаторов новых идей был Чарльз Эдисон. В 1712 г. вышло эссе «Удовольствия воображения», где он указал ключевые факторы для достижения идеала: уединение человека в окружающей природе, наличие при загородной усадьбе парка, леса и сельскохозяйственных участков. От архитектуры требовалось улучшить ландшафт, преобразить его и слиться с ним воедино.

В XVIII–XIX вв. (с 1730 г.) для создания парков, которые сочетают природное и искусственное начала, английские теоретики и практики садово-паркового искусства (Уильям Кент, Ланселот Браун и др.) использовали примыкающие к поместьям и паркам леса. Развивали их идеи в своих работах Юведаль Прайс, Хемпри



Ремптон, Уильям Гилпин и др. Идеалом парка было соединение с природой, а следовательно, отсутствие границ и симметричной системы парка.

О необходимости уходов в насаждениях рядом с городами говорилось в указе Петра I «О подчищении лесов на приморских и загородных дворах», изданном в 1723 г. Однако в результате нерегулируемой рубки пригородные леса уничтожались, а их границы все дальше отходили от городов.

В XVIII и XIX вв. среди лесоводов и ученых постепенно формировалось отношение к лесу как к источнику нематериальных полезностей. Задача объединения экономических и социальных аспектов ведения лесного хозяйства приводила к полемике среди лесоводов в Европе и изменению подходов к ведению лесного хозяйства.

Хиршфельд Кай Кристиан Лоренц, немецкий теоретик садово-паркового искусства, подчеркивал духовное воздействие парков и лесов на посетителей (1785 г.).

Во Франции пригородные лесные массивы Парижа были частично благоустроены во второй половине XVIII в. и практически перестроены в парки в середине XIX в.

В Германии идеи англичан развивал и претворял в жизнь Герман фон Пюклер-Мускау после поездки в Англию в 1812–1814 гг.: в 1815 г. началось строительство парка Мускау со свободным доступом людей, в 1834 г. он издал книгу «Указания по паркостроению в сочетании с описанием их практического применения в Мускау».

Однако даже пейзажные парки являлись лишь искусственным подражанием естественной природе. Поэтому все большее внимание начало уделяться отдыху в естественной обстановке: на нетронутых территориях, включающих леса (создание национальных парков), а также в пригородных лесах (появление лесопарков).

В начале XIX в. под влиянием садово-паркового искусства к лесоводам начало приходить осознание важности эстетического (рекреационного) значения лесов (Вильгельм Фридрих Борх, 1824 г.).

Одним из первых среди ученых лесоводов начал развивать идеи отдыха в лесу немецкий ученый Готтлоб Кёниг. В 1844 г. он опубликовал статью «Поэзия лесоводства» в посмертном сборнике трудов Генриха Кота, в которой предлагал улучшать условия отдыха людей в лесу путем его благоустройства, в том числе строительства дорог и мостов в наиболее живописных местах.



Немецкий классик в области лесного хозяйства Вильгельм Пфайль также выступал за необходимость учета эстетических свойств лесов и указывал на важную роль леса в области ландшафтной эстетики (середина XIX в.).

В Российской империи в «Лесном журнале» известным ученым А. Ф. Рудзким (1879 г.) опубликована статья «Аффектированные ценности леса», в которой рассматривается вопрос о необходимости учета «скрытых» ценностей леса, т. е. тех, которые не связаны с возможностью получения из леса материальных продуктов. Среди них «удовлетворение чувства изящного, социально-политическое значение, влияние на развитие других видов культуры».

В 70–80 г. XIX в. в работах ученого-лесоведа Д. Н. Кайгородова леса рассматриваются с позиций эстетической ценности как важнейшей категории в оценке нематериальных полезностей естественных лесов.

Нужно отметить, что самые ранние предложения о необходимости учета эстетических свойств лесов в лесохозяйственной практике, выделения лесных территорий с функциями парков, благоустройства лесов не привели к существенным изменениям в управлении лесами.

С середины XIX в. популярным отдыхом у горожан стал выезд на природу в окрестные леса и загородные парки. Началом использования лесов для массового загородного отдыха населения можно считать вторую половину XIX в., когда на законодательном уровне начал вводиться нормированный рабочий день, летние отпуска, осуществлялся переход к двум выходным дням, развивалась сеть железных дорог, что привело к ограниченному увеличению доступности для отдыха загородных лесов и парков.

Высокий спрос на зоны отдыха привел к планированию, направленному на регулирование количества посетителей и их воздействия на леса. Кроме того, сохранные естественные лесные пейзажи (ландшафты) считались источником общественного богатства, комфорта и объектом отдыха для городского населения. Выезды на природу по выходным дням позволяли почувствовать контраст между индустриальным (городским) и природным миром и начинали охватывать широкие слои общества.

Значительный и опередивший свое время вклад в данном направлении сделал Генрих фон Салиш в своей книге «Эстетика



леса» (1885 г.), в дальнейшем выдержавшей несколько переизданий (1902 и 1911 гг.), а также в других многочисленных публикациях. Опираясь на теорию ландшафтного сада Уильяма Гилпина, Юведаля Прайса и др., публикации Германа фон Пюклер-Мускау о создании ландшафтных парков, идеи Готтлоба Кёнига, он фактически создал основы лесопаркового хозяйства и рекреационного (ландшафтного) лесоводства. Он ввел термин «лесопарк», под которым понимал «лес или значительную часть леса, которая служит полезным целям и в то же время открыта для посетителей, которые находят здесь отдых, наслаждение и поучение»; выступал за выделение отдельной дисциплины в данном направлении, но добился только внесения в немецкие книги и справочники по лесоводству и лесному хозяйству раздела (эстетика леса), касающегося использования леса для отдыха.

В своей книге он рассмотрел причины эстетического воздействия леса на человека, теорию цвета в пейзаже, эстетическую ценность отдельных древесных пород и всего лесного ландшафта, влияние «звуков и ароматов леса», почвенно-грунтовые условия при создании лесопарков, подбор пород и лесовосстановление, предполагаемые нагрузки на объект, создание и управление парковыми пейзажами, благоустройство лесов, устройство указателей, проектирование дорожно-тропиночной сети (ДТС), влияние открытых пространств, значение кустарников и напочвенного покрова и уход за ними, обустройство лесных опушек, индивидуальные посадки и живые изгороди, красоту лесных животных, значение исторических объектов и отдельных старовозрастных деревьев, вопросы интродукции древесных видов и др.

В США стимулом для создания национальных парков были идеи американских писателей-романтиков и художников-пейзажистов о том, что естественные природные ландшафты являются культурным достоянием нации, которое может служить жителям городов для приобщения к природе и для полноценного отдыха. С середины XIX в. небольшая группа политиков и экологов стала продвигать новую идею создания национальных парков.

В 1864–1865 гг. Олмстед Фредерик Лоу в поместье Марипоза разбил ландшафтный парк. По его инициативе в 1864 г. был подписан законодательный акт для обеспечения охраны долины Йосемити и рощи гигантских секвой Марипоза с целью «общественного



использования, отдыха и рекреации», чтобы сохранить их «неотчуждаемыми на все времена». Это был первый в истории законодательный акт подобного рода и основа для создания будущих национальных парков. Фактически же Йосемити стал национальным парком в 1906 г.

Первым национальным парком США, официально включенным в реестр Системы национальных парков, стал не Йосемити, который вначале считался парком штата, а известный Йеллоустон. Распоряжение о его создании было подписано в 1872 г.

Благодаря Йеллоустонскому национальному парку идея охраны окружающей среды стала популярной во всем мире. Еще до конца XIX в., следуя их примеру, в Канаде, Австралии и Новой Зеландии был создан ряд подобных национальных парков. К началу XX в. в мире было организовано 19 национальных парков. В XX в. национальные парки стали создаваться во всех странах. Это были первые попытки развить иной взгляд на лес и лесное хозяйство, в котором подчеркивалось значение леса как социальной категории. В начале XX в. множество авторов занималось данной проблемой.

Таким образом, появившаяся и возрастающая потребность в рекреационных ресурсах вследствие развития городского строительства (урбанизации), в особенности на территориях, отличающихся высокой эстетической, экологической и исторической ценностью, привела к необходимости организации охраняемых территорий (национальных парков), а также способствовала образованию специальных лесных территорий – «лесопарковых», которые активно использовались для отдыха (зеленых зон и лесопарков).

Дальнейшее развитие промышленности, железнодорожного и автомобильного транспорта в начале XX в., необходимость организации загородного отдыха привели к созданию вокруг крупных городов «зеленых поясов» и национальных парков. Первые попытки обосновать необходимость выделения городских и пригородных насаждений (лесопарков и зеленых зон) относятся к концу XIX в., когда в Англии Эбенизером Говардом были разработаны предложения по организации прототипов зеленых зон в рамках создания нового типа города – города-сада. В дальнейшем в Англии были выделены зеленые зоны вокруг Лондона и Манчестера. Во Франции впервые зеленые зоны созданы в 1928 г. вокруг Парижа.



В Российской империи дворяне и купечество использовали пригородные леса для строительства дач, усадеб и загородных парков. В начале XX в. были попытки приспособить пригородные леса для отдыха. В 1912 г. на Лосиноостровской даче под Москвой при лесоустройстве был выделен Дачный парк на площади 500 га и Национальный парк на площади 2,8 тыс. га, в которых предусматривались работы по благоустройству территории. Осуществить эти предложения не удалось.

Активное развитие автомобильного транспорта в 20–30-х гг. XX в. и строительство дорог способствовало систематически повторяющемуся перемещению людей для отдыха в пригородные леса.

В СССР началом выделения зеленых зон и лесопарков необходимо считать принятие Декрета ВЦИК «О лесах» в 1918 г. Этот документ предусматривал выделение защитных лесов для комплексной защиты населенных мест, выполнения эстетических, культурных задач и т. д. В 1923–1924 гг. были приняты лесные кодексы РСФСР и БССР, в которых предусматривалось выделение лесов особого назначения – городских и защитных лесов, выполняющих санитарно-гигиенические, эстетические, водоохранные, противозерозионные, почвозащитные функции; курортных лесов и др. В городских лесах было рекомендовано ведение паркового хозяйства. По данным документам возле населенных пунктов были выделены небольшие по размерам площади лесов (до 500–1000 га). Однако принципы ведения лесного хозяйства на таких территориях не изменились.

В 1925 г. впервые было заявлено о необходимости организации лесопарков в курортных лесах возле г. Сочи для организации отдыха в процессе курортного лечения. В этом же году состоялся Всесоюзный научно-организационный съезд по курортному делу, на котором было отмечено не только водоохранное и горнозащитное значение лесов, но и климатотерапевтическое и рекреационное, была обоснована необходимость прокладки специальных прогулочных маршрутов и формирования привлекательных ландшафтов с раскрытием внешних видов и перспектив на окрестности. Вышедшая в 1926 г. «Инструкция для лесоустройства и лесоэкономического обследования общегосударственных лесов» выделяла защитные, курортные, пригородные и городские леса, для которых впервые устанавливалась необходимость согласования разных



рубков с эстетическими требованиями, направленными на сохранение лесных ландшафтов и создание благоприятного зрительного эффекта и красоты леса. Также при оценке лесов для развития системы курортов начала выявляться эстетическая ценность лесов.

Понятие «зеленая зона» впервые введено в 1928 г. в постановлении СНК РСФСР, касающемся благоустройства и улучшения санитарного состояния лесов возле населенных пунктов.

Первой научной работой в СССР по теории создания и проектирования лесопарков, где также сформулированы основные положения парколесоустройства, можно считать работу профессора М. М. Орлова «Леса водоохранные, защитные и лесопарки. Устройство и ведение хозяйства», написанную автором в 1932 г., но вышедшую в печать только в 1983 г. Им предложен оригинальный метод оценки древостоев по степени добротности деревьев, который можно считать прототипом эстетической оценки насаждений.

Рост городов и распространение производственных предприятий по всей стране и особенно в крупных промышленных центрах, где сосредоточивалось значительное количество населения, определили необходимость решения проблем санитарно-гигиенического и экологического характера городов при сохранении лесов и всей структуры природной среды вокруг таких центров, особенно в связи с разработкой генеральных планов и выделением зеленых зон, внутри которых начали создаваться лесопарки. Решением Пленума ЦК ВКП(б) в 1931 г. принята программа развития коммунального хозяйства, установлена важность выделения и охраны пригородных лесов. Согласно данному постановлению началось формирование зеленых зон. Специальными постановлениями Правительства были выделены зеленые зоны вокруг Москвы, Ленинграда, Свердловска и других городов.

Первая в СССР зеленая зона была создана в 1932–1933 гг. вокруг Ленинграда на площади 98,4 тыс. га. В 1935 г. был образован лесопарковый защитный пояс Москвы площадью 45 тыс. га с системой леспаркхозов, лесопарков и исторических парков.

Первые небольшие проектные работы по лесопаркам были проведены в 1932–1933 гг. Тогда был составлен эскизный проект лесопарка возле Москвы. Однако первым был создан запроектированный в 1936 г. лесопарк «Невский» в пригороде Ленинграда. О. А. Иванова разработала композиционно-планировочное решение территории



лесопарка на основе значительных площадей открытых пространств. Естественные лиственные леса были включены в структуру лесопарка в качестве закрытых пространств, которая также основывалась на многочисленных посадках деревьев и кустарников, высаженных в 1937 г. по специальному проекту. Важную эстетическую роль играли обустроенные водоемы и хорошо спланированная и построенная дорожно-тропиночная сеть (ДТС). Строительство Невского лесопарка начали в 1937–1938 гг.

Большое значение для всей дальнейшей лесопарковой научной и практической деятельности имела работа Г. И. Толочина, в которой впервые для формирования лесопарковых ландшафтов были предложены три типа пространственной структуры – закрытый, полукрытый и открытый как основные классификационные единицы лесопарковых территорий, различающиеся полнотой насаждений, сомкнутостью полога и степенью просматриваемости (1938 и 1940 гг.). Структурные типы ландшафтов в послевоенное время предлагали также К. Н. Тальнов, В. М. Васильев, В. Д. Пряхин (зеленая зона Москвы), И. Д. Родичкин (зеленая зона Киева), Н. М. Тюльпанов, В. П. Ковтунов, М. И. Гальперин, А. Ф. Журавков и др.

О. А. Ивановой и М. М. Тверским в 1940 г. была проведена пейзажная инвентаризация Павловского парка под Ленинградом, положившая начало проектированию лесопарковых территорий с помощью формирования ландшафтов по методу пейзажного разнообразия.

После принятия постановления СНК СССР «О порядке отвода лесосек в лесах государственного лесного фонда СССР и о лесосечном фонде на 1943 г.», направленного на предупреждение истощения древесных запасов в малолесных районах, началось массовое выделение лесов зеленых зон вблизи столиц республик, крупных областных и районных центров.

В конце 1930-х гг. зародилось парколесоустройство (курортные леса Крымского побережья, 1937 г.). В конце 1940-х – начале 1950-х гг. проведено лесоустройство пригородных лесов, увеличены площади зеленых зон и в них выделены лесопарковая хозяйственная и лесохозяйственная (а местами и парковая хозяйственная) части.

В конце 1940-х гг. при устройстве лесопарков начали применяться ландшафтные посадки для восстановления лесных площадей, потерянных за время войны.



В 1952 г. В. М. Васильевым для техникумов системы коммунального хозяйства был написан первый в СССР учебник «Лесопарковое хозяйство». В нем излагались требования к таксации насаждений и критериям оценок основных ландшафтных характеристик, сформулированы понятия «ландшафтная структура лесопарков» и «соотношение открытых, полуоткрытых и закрытых типов ландшафта», разработаны некоторые положения о лесопарковом хозяйстве, основанные на ведении лесного садово-паркового хозяйства.

В это время многими учеными большое значение придается разносторонней оценке лесных ландшафтов при таксации насаждений, выявлению их эстетических, санитарно-гигиенических и других рекреационных свойств для проектирования, организации и использования объектов с целью отдыха.

В работах Н. М. Тюльпанова и других ученых разрабатываются пути преобразования лесов в лесопарки на основе ландшафтно-планировочной организации территории и использования приемов ландшафтного искусства.

Наибольшего развития теория и практика лесопаркового хозяйства в СССР достигают в 1960–1970-е гг. В. А. Агальцова выделяет следующие основные направления научно-исследовательских работ:

- рекреационные ресурсы и методы их оценки;
- рекреационное ландшафтоведение;
- оценочные шкалы при ландшафтной таксации;
- расчет и прогноз рекреационных нагрузок;
- состояние окружающей среды и лесных экосистем;
- основы проектирования рекреационных объектов;
- система социальных факторов, формирующих рекреационные объекты;
- ландшафтная архитектура в рекреационных объектах;
- рекреационное (ландшафтное) лесоводство и в целом лесопарковое хозяйство;
- экономика рекреационного лесопользования.

В результате почти в каждом из названных направлений сформировались научные школы или выдвинулись ученые, определившие состояние проблематики в соответствующей области и предложившие методики исследований или практические рекомендации для решения поставленных задач. Для эстетической оценки ландшафтов



или пейзажей предложены шкалы В. П. Стаускаса (1969 г.), Ю. А. Веденина и Л. С. Филлипович (1975 г.). В лесопарковом строительстве широко применялись шкалы В. П. Васильева (1952 г.), Н. М. Тюльпанова (1975 г.), М. И. Гальперина (1967 г.), В. П. Ковтунова (1969 г.), В. Д. Пряхина (1970 г.) и др. Эколого-эстетическая оценка пейзажей предложена К. И. Эрингисом и А. Р. Будрюнасом (1975 г.).

Классификации рекреационных лесов предлагают Л. П. Рысин, И. В. Таран, Э. А. Репшас. Представители школы лесоводов Ленинграда Л. В. Крестьяшина и В. И. Россомахин обосновали выделение и размеры зеленых зон городов, С. А. Дыренков предложил методы регулирования рекреационных нагрузок. Московские специалисты, работавшие в системе лесопаркового хозяйства, Н. С. Казанская, В. В. Ланина и Н. Н. Марфенин изучали влияние рекреационных нагрузок на состояние биогеоценозов в лесопарках Подмосковья. В этом же направлении в 1960–1980-е гг. работали М. И. Пронин в Подмосковье и М. И. Гальперин в Свердловском лесотехническом институте, создавшие независимо друг от друга основу ландшафтного метода устройства пригородных лесов.

И. В. Таран (Новосибирский филиал института «Союзгипролесхоз») в 1970–1980-е гг. выделил категории рекреационных лесов, а при функциональном зонировании – шесть видов лесной рекреации: лечебную, оздоровительную, спортивную, туристическую, утилитарную и познавательную. Изучая влияние рекреации на состояние насаждений, обосновал необходимость нового направления в лесной науке – рекреационного лесоводства и определил его первоочередные задачи: формирование специальных рекреационных систем, прогнозирование роста потребностей населения в отдыхе, благоустройство рекреационных лесов, обогащение их породного состава, повышение устойчивости, емкости, эстетической ценности и долговечности на основе интенсификации лесопаркового хозяйства и высокой степени организации рекреационных территорий.

В 1977 г. в «Основах лесного законодательства СССР и союзных республик» были выделены категории лесов, выполняющие санитарно-гигиенические и оздоровительные функции (городские, зеленые зоны, лесопарки и т. д.).

В. П. Чижова (географический факультет МГУ) определила допустимые нагрузки на лесные сообщества в зависимости от типов леса и условий местопроизрастания в различных зонах отдыха.



А. Ф. Журавков создал основы ведения хозяйства в лесах зеленых зон Дальнего Востока, разработав одну из наиболее объективных эстетических оценок лесных ландшафтов. Профессор МГУЛ Л. М. Фурсова разработала систему социальных факторов, формирующих лесопарк, принятую при проектировании в институте «Союзгипролесхоз».

В 1980-е гг. А. В. Побединский и В. И. Желдак обосновали два новых вида рубок ухода – рубки обновления и переформирования, введенных в практику лесопаркового и лесного хозяйства Подмосковья. В. Я. Курамшин в условиях Москворецкого леспаркхоза разработал методику проведения санитарно-ландшафтных рубок в насаждениях с преобладанием перестойной осины с целью повышения санитарно-гигиенических и эстетических качеств пригородных лесов.

В. А. Агальцова (2000 г.) для исторических и мемориальных садов, парков и лесопарков, а также для особо ценных лесных массивов предложила новую структуру организации хозяйства с выделением комплекса восстановительных или реставрационных работ единовременного характера и системой мероприятий по поддержанию и сохранению природных особенностей в насаждениях этой категории объектов.

1.4. Рекреационное лесопользование и лесоводство в Беларуси

Становление рекреационного лесопользования на территории Республики Беларусь неразрывно связано с формированием и развитием лесного хозяйства и садово-паркового искусства. В таких документах, как «Устава на волоки ...» (1557 г.), «Устава и инструкция господарским лесничим (Лесная устава)» (1567 г.) и «Статут Великого Княжества Литовского» (1588 г.), закладывались основы лесопользования, в том числе правила сбора ягод и грибов, охоты, рыбной ловли, нормы по охране и восстановлению лесов и т. д. Лесопользование зачастую было платным. Состоятельные землевладельцы при благоустройстве своих поместий преобразовывали прилегающие леса в парки.

Дальнейшее развитие рекреационного лесопользования (см. подраздел 1.3) связано с разделом Речи Посполитой, в результате которого белорусские земли оказались в составе Российской Империи, а впоследствии СССР и Польской Республики.



Существенное развитие рекреационное лесопользование получило во второй половине XX в. В 1945 г. вокруг 13 городов (Минск, областные центры и др.) были созданы первые зеленые зоны, общая площадь которых на тот момент составила 120,2 тыс. га. Впоследствии в конце 1950-х гг. среди архитекторов обсуждались вопросы использования территории для организации загородного отдыха населения.

Г. А. Потаев выделяет ряд этапов развития лесной рекреации в Беларуси:

1-й – этап накопления научных знаний (1960–1969 гг.), когда выполнялись отдельные исследования по разным вопросам;

2-й – этап системного исследования проблемы (1970–1979 гг.), где начали формироваться научные школы в области ландшафтной архитектуры, рекреационной географии, ландшафтного лесоводства;

3-й – этап расширения поля рекреационных исследований;

4-й – этап решения проблемы с учетом новых социально-экономических и экологических условий (с 1992 г.).

Согласно Л. Н. Рожкову, первые исследования в Беларуси по рекреационному лесоводству (1972 г.) касались оценки объемов лесной рекреации, количества отдыхающих, нагрузок на леса, выявленных пожеланий людей по благоустройству лесов, структуры лесных ландшафтов и др. Проводились работы по выявлению особенностей ведения хозяйства в рекреационных лесах и прогнозированию рекреационного лесопользования, изучению воздействия отдыхающих на лес, оптимизации рекреационного использования леса, формированию лесопарковых ландшафтов, повышению устойчивости и рекреационного потенциала лесов. В конце 1970-х гг. лесоводы участвовали в разработке «Схемы комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов бассейна озера Нарочь». В 1980 г. проведена Республиканская научно-техническая конференция «Проблемы рекреационного использования лесов Беларуси».

Все это дало возможность приступить к непосредственной формулировке вопросов рекреационного лесоводства. Вначале была выявлена рекреационная значимость всех лесов республики, что позволило определить объекты рекреационного лесоустройства. Затем разработана технология рекреационного лесоустройства. Оно проводится на территории Беларуси с 1978 г. Нормативный документ составлен в 1978 г. (Л. Н. Рожков, А. Г. Штейнбок), дополнен и уточнен в 1993 г. К 1981–1982 гг. были разработаны принципы формирования рубками рекреационных лесных ландшафтов в сосняках



(В. П. Григорьев, Л. Н. Рожков, Е. М. Рунова). В дальнейшем проанализированы вопросы ведения рекреационного мониторинга лесов и кадастровой оценки (Л. Н. Рожков).

В итоге была разработана и представлена в монографии Л. Н. Рожкова (2001 г.) система мероприятий для ведения хозяйства в рекреационных лесах (способы ландшафтных рубок и ландшафтных лесных культур, мероприятия по благоустройству лесов, организационные и ландшафтно-планировочные мероприятия).

Вопросы рекреации нашли свое отражение во всех государственных документах по развитию лесного хозяйства Беларуси в целом (стратегические планы развития лесного хозяйства Беларуси (1997 и 2014 гг.), ряд государственных программ и т. д.).

В 2007 г. введен в действие государственный стандарт СТБ 1715–2007 «Устойчивое лесопользование и лесопользование. Требования к организации и ведению лесного хозяйства в лесах, используемых в целях рекреации». Также вопросы организации и развития лесорекреационной деятельности отражены в Лесном кодексе Республики Беларусь (2015 г.), Рекомендациях по развитию экологического туризма в лесном хозяйстве Беларуси (2008 г.), Рекомендациях по использованию объектов природного и историко-культурного наследия в системе экотуризма (2015 г.), Рекомендациях по организации рекреационной деятельности в государственном лесохозяйственном учреждении и др.

Современное рекреационное лесопользование в Беларуси развивается в двух основных направлениях:

- организация массового повседневного отдыха населения на землях лесного фонда, прилегающих к крупным населенным пунктам, центрам административных единиц, садоводческим товариществам и т. д., а также частично на землях особо охраняемых природных территорий;
- организация туризма на землях лесного фонда, в том числе экологического туризма, прежде всего на землях особо охраняемых природных территорий.

На землях лесного фонда и рядом с ними располагается значительное количество санитарно-курортных и оздоровительных учреждений (санаториев, домов отдыха, профилакториев, пансионатов, турбаз, детских оздоровительных лагерей и других оздоровительных и лечебных учреждений). Всего в Беларуси насчитывается более 300 соответствующих объектов.



Первое направление реализуется за счет создания новых и дополнительного благоустройства существующих зон отдыха в лесах с высокой посещаемостью населением, возле водоемов и транспортных путей. Однако не везде таких мест достаточно, а степень благоустройства может не соответствовать количеству отдыхающих, что приводит к высокой рекреационной нагрузке на прилегающие территории и дигрессии лесных насаждений. Это особенно характерно для лесов возле крупных населенных пунктов и популярных у населения мест отдыха.

Создание оптимальных условий для отдыха и туризма в лесах в ряде случаев требует преобразования насаждений путем проведения специализированных мероприятий – ландшафтных рубок. Недостаток или отсутствие знаний у работников лесного хозяйства об объектах и особенностях их проведения, совмещение рубок формирования лесопаркового ландшафта с обычными рубками ухода в проектах организации и ведения лесного хозяйства затрудняет или делает невозможной оптимизацию насаждений.

Термин «экотуризм», отражающий идею гармонии между рекреацией и экологией, предложил в 1983 г. мексиканский эколог и экономист Гектор Цебаллос-Ласкурейн.

Экотуризм на землях лесного фонда в Беларуси в наибольшей степени получил развитие на крупных особо охраняемых природных территориях (ООПТ) – в четырех национальных парках и одном заповеднике, в несколько меньшей степени на территориях заказников, памятников природы республиканского и местного значения. Реже используются территории лесохозяйственных учреждений. В них организуются экологические образовательные туры, оздоровительные пешеходные маршруты, орнитологические туры, в том числе фотоохота и наблюдение за птицами и животными, туристические походы по различным экосистемам, заповедным зонам и др. Создаются экологические тропы и маршруты, обустраиваются туристические стоянки. Предусматривается и посещение деревень для знакомства с бытом и традициями местных жителей. Получает развитие сеть зеленых маршрутов.

Экотуризм на территориях ООПТ постоянно развивается: растет поток туристов, реконструируется и создается новая инфраструктура, расширяется перечень программ пребывания.

В лесхозах республики и охотничьих хозяйствах сформированы комплексы по оказанию охотничьих и рекреационных услуг:



построены минигостиницы (охотничьи домики) для приема охотников и туристов, созданы экологические тропы, вольеры с дикими животными, смотровые площадки для их наблюдения, музеи природы, сеть дендропарков, приобретен спортивный инвентарь, предлагаются экологические туры и маршруты, рыболовные туры.

Несколько сотен экологических маршрутов и троп создано учреждениями образования Республики Беларусь. Более 50 тыс. га площади лесного фонда арендуются для оказания культурно-оздоровительных, туристических, иных рекреационных и (или) спортивных услуг. При этом количество туристов в лесах республики и доходы от экологического туризма невысоки.

1.5. Классификация лесов, используемых в целях рекреации

Рекреационные леса как самостоятельная категория в государственном лесном фонде до 2015 г. не выделялись. В целом рекреационные функции характерны для большей части лесов республики. Выполняют преимущественно рекреационную функцию городские леса, леса возле населенных пунктов (ранее зеленые зоны), лесопарки, леса возле курортов и санаториев, домов отдыха и пансионатов, парки историко-мемориальных музеев, рекреационные зоны ООПТ. Но сюда можно отнести также прибрежные леса вдоль водных объектов, входящие в запретные полосы или в состав эксплуатационных лесов, защитные полосы вдоль дорог, эксплуатационные леса возле населенных пунктов, вдоль туристических маршрутов, лыжных трасс и др. Некоторые ученые считают, что рекреационными следует называть только леса, которые предназначены для отдыха, подготовлены для него и в которых хозяйство ведется в первую очередь для отдыха населения (лесопарковое хозяйство).

Поскольку рекреационные функции могут выполнять леса различных категорий защитности, Л. П. Рысин (1983 г.) предлагал следующую их классификационную схему:

- 1) леса рекреационного назначения:
 - а) собственно рекреационные леса;
 - б) рекреационные леса в национальных и природных парках и ландшафтных заказниках;



2) леса, частично выполняющие рекреационные функции (к ним относят участки защитных, водоохранных, эксплуатационных и других категорий лесов).

Собственно рекреационные леса – это особая категория земель лесного фонда, на которых функция рекреационного лесопользования является ведущей. Иными словами, это лесные территории, которые уже превращены в места организованного в той или иной степени отдыха населения или должны стать таковыми. К ним отнесены леса парков и лесопарков. И те и другие размещаются в пределах зеленых зон. Важнейшим качественным отличием парковых рекреационных лесов должна быть их подготовленность к массовому отдыху, что достигается соответствующей благоустроенностью территории, достаточно густой и прочной ДТС, использованием малых форм архитектуры и т. д.

Рекреационные леса охраняемых территорий имеют свои специфические особенности. Поскольку в этих условиях важной стороной лесопользования становится сохранение ценных природных комплексов, то рекреация здесь допускается в ограниченных объемах, гарантирующих нормальное функционирование заповедных территорий. Одной из основных форм рекреационного лесопользования тут могут быть экскурсии по установленным и специально подготовленным маршрутам – так называемым учебно-познавательным тропам.

Так как рекреационные функции могут выполнять защитные, водоохранные и даже эксплуатационные леса, то это дало повод отнести такие леса также к разряду «рекреационных».

И. В. Таран (1985 г.) считал, что рекреационная деятельность в лесах требует особого подхода к ведению хозяйства в них и поэтому возникает необходимость установления самостоятельной категории рекреационных лесов. По его мнению, к рекреационным лесам следует относить территорию лесного фонда (насаждения естественного и искусственного происхождения, не покрытые лесом земли и угодья), используемую для разносторонней рекреационной деятельности. Обычно рекреация налагается на другие полезные функции лесов – санитарно-гигиенические, водоохранные, полезно-защитные, эксплуатационные и др. Многогранная значимость лесов требует дифференцированного учета всех полезностей насаждений.

Рекреационные леса как категория неоднородны. В одних лесных массивах рекреация выступает главной полезной функцией



насаждений, в других – наравне с иными полезностями (водоохранными, защитными), в-третьих – имеет соподчиненное значение. И поэтому все леса, используемые для рекреационной деятельности и объединенные по этому признаку в единую категорию, И. В. Таран разделял на три подкатегории:

А – особые рекреационные;

Б – субрекреационные;

В – резервные рекреационные.

В подкатегию А входят леса, предназначенные главным образом для отдыха и лечения преимущественно с круглогодичным циклом использования: курортные леса, парки и лесопарки оздоровительного значения учреждений массового отдыха, зеленые зоны городов, народные парки и др. Система лесоводственных мероприятий в этих лесах должна быть направлена на повышение их рекреационной значимости, емкости, устойчивости, долговечности, на улучшение эстетических и бальнеологических качеств.

К субрекреационным лесам (подкатегория Б) И. В. Таран относил лесные массивы, которые для отдыха используются преимущественно сезонно, а рекреационное значение налагается на их другие полезные функции – полезащитные, водоохранные и эксплуатационные.

Эта подкатегория состоит из двух обособленных подгрупп – рекреационно-защитных и рекреационно-эксплуатационных лесов. В состав рекреационно-защитных включаются используемые для отдыха защитные, водоохранные, полезащитные и придорожные насаждения. Лесное хозяйство в таких лесах ведется в направлении повышения основных целевых функций, но с учетом их рекреационного значения.

Подкатегория В – леса, слабо используемые для отдыха, но резервируемые для рекреации будущего. Это массивы преимущественно эксплуатационных лесов, выделяемые под будущие лесопарки, народные парки, зеленые зоны и т. д. Система лесоводственных мероприятий в таких лесах должна быть направлена на их сохранение и целевое преобразование.

Неоднородность категории рекреационных лесов усугубляется полифункциональностью рекреационной деятельности, различием лесных рекреационных объектов.

По особенностям рекреационного лесопользования в течение года, сезона, недели и суток, определяющим состояние и сохранность



лесных экосистем, Э. А. Репшас (1983 г.) выделяет четыре категории рекреационных лесов:

- 1) круглогодичного функционирования;
- 2) сезонного функционирования;
- 3) кратковременного функционирования;
- 4) повышенной утилитарной рекреации.

Лесам первой категории свойственно наиболее равномерное распределение посетителей в течение года, сезона, недели и даже суток. Поэтому такие леса при условно одинаковых годовых рекреационных нагрузках повреждаются меньше всего. Здесь обычно не бывает больших кратковременных рекреационных нагрузок, вызывающих расстройство экосистем за короткое время. Заметное отрицательное влияние на лес продолжается в среднем 270 дней за год.

Леса второй категории по особенностям рекреационной нагрузки и ее последствиям занимают промежуточное положение между лесами первой и третьей категорий. Рекреационное лесопользование в этих лесах длится в среднем 100 дней (в основном июнь, июль, август). Восстановление лесной среды затрудняется тем, что для этого процесса остается обычно только неблагоприятное, по отношению к экологии биогеоценозов, время (в основном за пределами вегетационного периода).

Лесам третьей категории свойственны интенсивные, периодически повторяющиеся рекреационные нагрузки, часто приводящие биогеоценозы к экологическому стрессу. Сильно пострадавшие экосистемы в данных условиях трудно восстанавливают утраченное экологическое равновесие.

Лесам четвертой категории свойственны небольшие кратковременные сезонные рекреационные нагрузки (во время сбора ягод, грибов, орехов и др.). Среди негативных последствий рекреации возможны лесные пожары.

Таким образом, не в полной мере определенное положение рекреационных лесов ограничивало выполнение ими своих функций. Это в свою очередь вызвано сложностью в установлении критериев отнесения лесов к рекреационным. По мнению Л. Н. Рожкова, наиболее целесообразно выделить два подхода:

- 1) рекреационная функция считается сопутствующей для всех лесов;



2) из общей площади лесов необходимо выделить участки, где рекреационная функция доминирует и определяет задачи ведения хозяйства.

До 2016 г. в Беларуси применялся большей частью первый подход, когда рекреационное лесопользование сочеталось с другими видами лесопользования. В соответствии с СТБ 1715–2007 в целях рекреации могли использоваться леса всех групп и категорий защитности за исключением лесов особо охраняемых частей ООПТ, в которые доступ граждан запрещен, и лесов, произрастающих на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению почв цезием-137с плотностью более 2 Ки/км².

К лесам, приоритетной функцией которых является рекреационная, относились санитарно-гигиенические и оздоровительные леса первой группы: городские леса, лесопарковые части лесов зеленых зон городов, других населенных пунктов, курортные леса и, в меньшей степени, лесохозяйственные части лесов зеленых зон. Леса ООПТ использовались в целях рекреации только на специально отведенных территориях при условиях, обеспечивающих соблюдение установленного заповедного режима. Участки лесного фонда могли за оплату предоставляться в пользование или аренду в рекреационных целях на основании решения местных исполнительных и распорядительных органов. При этом площадь лесов с приоритетной рекреационной функцией была значительна, что не всегда позволяло сосредоточиться на ведении хозяйства методами рекреационного лесоводства.

Так, площадь зеленых зон с 1954 по 2016 г. выросла с 394,9 до 1594,5 тыс. га. Доля лесопарковой части среди лесов зеленой зоны за данный период варьировалась от 13,4 до 21,1%. В 2016 г. она составляла 15,9% (254,1 тыс. га).

С декабря 2016 г. фактически начал применяться второй подход. Согласно Лесному кодексу выделена отдельная категория лесов – рекреационно-оздоровительные леса (3,3% площади лесного фонда). В их состав входят:

1) леса, расположенные в границах городов (городские леса, в том числе лесопарки) – 5,1% от площади рекреационно-оздоровительных лесов;

2) леса, расположенные в границах полос шириной 5 и 2 км, 500 и 100 м от границ соответственно г. Минска, областных центров,



городов областного подчинения, иных населенных пунктов, а также садоводческих товариществ и дачных кооперативов, если иное не предусмотрено градостроительными проектами, утвержденными Президентом Республики Беларусь (ранее в основном лесопарковые части зеленых зон (пригородные леса)) – 91,8%;

3) леса, расположенные в границах полос шириной 200 м от границ земельных участков, на которых расположены санатории, дома отдыха, пансионаты, оздоровительные лагеря, туристические базы и другие лечебные, санаторно-курортные, оздоровительные объекты (курортные леса) – 3,1%.

1.6. Рекреационные леса Беларуси

Леса рекреационного значения, по данным Л. Н. Рожкова (2001 г.), занимают 1,437 млн га, что составляет 22,2% от общей площади лесов, а если исключить территории, подвергшиеся радиоактивному загрязнению, то 28,3%. Суммарная площадь территорий курортно-рекреационного назначения (земли лесного фонда, сельскохозяйственные земли, земли населенных пунктов) в Беларуси превышает 3 млн га. Из этой площади рекреационных лесов в Минской области сосредоточено 48,4%, в Витебской – 21%, в Брестской – 14,1%, в Могилевской – 12,2%, в Гомельской – 8,3%. Удельный вес рекреационных лесов от общей площади гослесфонда по областям колеблется от 15,3 (Гомельская обл.) до 37,7 и 35,7% (Минская и Могилевская обл.). Леса рекреационного значения расположены как среди рекреационно-оздоровительных, защитных и природоохранных лесов (77,7%), так и в эксплуатационных лесах (22,3%).

Среди рекреационных лесов преобладают сосняки (60%). Ельники занимают 14,4%, березняки – 14,1%, черноольховые леса – 4,9%, дубравы – 2,8%. Рекреационные леса состоят из древостоев, в которых произрастают 28 древесных видов, но на 7 видов (сосна, ель, дуб, береза, ольха черная, осина, ольха серая) приходится 99,4% площади.

В возрастной структуре доминируют средневозрастные насаждения (47,2%) и молодняки (39,3%). Среди покрытых лесом земель преобладают среднеполнотные древостои с полнотой 0,6–0,7 (47,4%). Сосняки характеризуются средней полнотой 0,71, березняки – 0,70, ельники – 0,68, черноольшаники – 0,67 и дубравы – 0,60. Полуоткрытые ландшафты (с полнотой 0,3–0,5) занимают всего 7,6%.



Преобладают высокобонитетные древостои (средний класс бонитета I,6), в том числе у сосняков – I,9, ельников и дубрав – I,1, березняков – I,5, черноольшаников – I,7. В лесах рекреационного назначения преобладают насаждения мшистой (33%), кисличной (17,9%), орляковой (10,8%) и вересково-брусничной (7%) серий типов леса. Суходольных лесов – 84,8%, на почвах с избыточным увлажнением – 15,2%.

Для обеспечения потребностей населения Беларуси в отдыхе необходимо иметь 1,6–2,2 млн га территорий рекреационных ландшафтов.

В 2016 г. пригородные леса (леса лесопарковых частей зеленых зон) занимали 2,7% лесного фонда республики (254,1 тыс. га). Наши исследования показывают, что формационная структура покрытых лесом земель в пригородных лесах характеризуется более высоким участием хозяйственно ценных древесных видов в сравнении с лесным фондом республики. Средневозрастные древостои занимают более 3/4 площади. Преобладают среднеполнотные древостои. Пригородные леса характеризуются более высокой продуктивностью древостоев в сравнении с лесами республики, что выражается в среднем бонитете – I,4 и I,7 соответственно. Типологическая структура лесопарковой части характеризуется доминированием (3/4 площади) трех серий типов леса: орляковой, мшистой и кисличной, которые представлены практически равными долями. Более чем в два раза меньшую площадь имеет черничная серия (9,2%).

Пространственную структуру пригородных лесов нельзя признать оптимальной. На долю закрытых пространств приходится 89,1%, в том числе с горизонтальной сомкнутостью (Ia) – 67,2%. Насаждения характеризуются высокой степенью эстетичности за счет высокодекоративных сосновых, твердолиственных, бородавчатоберезовых древостоев и отчасти ельников, а также низкой степенью рекреационной нарушенности территории вследствие преобладания насаждений с высокой устойчивостью к таким воздействиям – сосняков и березняков.

Доля деградирующих и потерявших устойчивость насаждений невысока (0,4%), в том числе деградирующих всего 42,8 га. Преобладают участки хорошего санитарного состояния. Средний класс проходимости – 2,2. Свободное передвижение характерно для небольшой площади пригородных лесов (5,9%).

ФУНКЦИИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСОВ И РЕКРЕАЦИОННОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ



2.1. Социальные аспекты организации отдыха

Важным условием при организации рекреационного лесопользования является выявление складывающихся процессов и закономерностей в распределении потоков отдыхающих и туристов, их структуре и величине. Натурные обследования и опросы населения позволяют более точно учитывать потребности людей, обеспечивать их необходимым составом услуг. Рекреационные потребности меняются во времени по количеству и по качеству. Их динамичность должна отражаться в гибкости построения рекреационных объектов, возможности их перестройки.

Социологические исследования использования свободного времени были начаты с 1920-х гг., но значительных масштабов достигли во второй половине XX в. В них мало внимания уделялось отдыху в лесах, а анализировался в основном загородный отдых. Поэтому социологическими аспектами отдыха в лесу начали заниматься ученые лесохозяйственного профиля.

Рекреационное использование лесов связано с такими факторами лесорекреационной активности (сколько времени в год человек отдыхает в лесу), как величина населенного пункта, возраст, пол и характер труда рекреантов, лесистость местности, наличие водоемов, сезон отдыха, характеристика насаждений.

При определении рекреационных потоков необходимо учитывать, что значительная доля общей численности населения города занята на предприятиях с непрерывными производственными процессами, находится в отпусках, на каникулах, на лечении, в командировках или не выезжает за город (маленькие дети, пожилые люди). Поэтому максимальная доля населения города, которая может выезжать на отдых в выходные дни, не превышает 50–60%



его численности. Фактически отдыхают за городом не более 45–50% населения крупных городов и 20–25% – малых.

В дни наибольшей посещаемости в лесопарках отдыхает от 7 до 12% городского населения. По данным И. Д. Родичкина (1977 г.), отдыхающие в лесопарке распределяются следующим образом: в зоне активного отдыха – 67%, в том числе у водоемов и на пляжах – 29%, на прогулках – 21%, на спортивных объектах – 17%; в зоне тихого или пассивного отдыха – 20%; в зоне культурно-просветительных мероприятий – 5%; в пунктах питания – 7% и пансионатах – 1%.

По А. И. Тарасову, средняя интенсивность посещения лесов (по исследованиям за 1974–1981 гг. в европейской части СССР) составляла 56 ч/га в год, что с учетом средней продолжительности посещения (2,6 ч) равнялось 21 посещению на 1 га в год. При этом он указывает, что другие исследования выявили среднюю продолжительность посещения в Литве – 4,5 ч, Украине – 5,3 ч, европейской части СССР – 4,3 ч.

Имеется прямая связь между величиной населенного пункта и лесорекреационной активностью. В больших городах показатель рекреационной активности выше. Сельское население имеет меньшую рекреационную активность, хотя чаще бывает в лесу во время работы.

Наибольшую активность проявляют рабочие – 64%, инженерно-технические работники – 59%, врачи, учителя, преподаватели – 44%. В Украине наибольшая активность отмечена у 20–40-летних. Женщины проводят в лесу меньше времени.

По другим данным, больше бывают в лесу люди в возрасте 30–60 лет, после 60 и до 30 существенно меньше. Активность женщин на 2–3% ниже, чем мужчин. Количество посещений больше, чем крупнее населенный пункт и чем меньше семья. Исследования в ФРГ показали, что отдыхающий в среднем 24 раза посещает лес за год. Не бывает в лесу 7% жителей. До 60 лет активность рекреантов возрастает, затем убывает.

Для отдыхающих до 50 лет предпочтительно наличие водоема, старше 50 – леса. Около 70% посещают непосредственно рекреационные леса (зеленые зоны, курортные леса и т. д.). Около 21% населения не посещали за год леса для отдыха.

По Л. Н. Рожову, с возрастом увеличивается процент людей, желающих отдыхать в лесу. Среди отдыхающих в лесу преобладают мужчины (63,1%). Наибольшая рекреационная активность наблюдается в возрасте от 10 до 50 лет. Женщины больше отдыхают в



лесу в возрасте 25–30 лет, мужчины – в 40–50 лет. Наибольшая активность наблюдается у жителей в 30–40 лет.

Согласно нашим исследованиям (2014 г.), в Беларуси рекреанты достаточно равномерно распределяются по количеству посещений леса в летний период: 1–2 раза в месяц бывает 26,3% опрошенных, 3–4 раза в месяц – 25,0%. Не посещают лес летом 5,5% респондентов. Женщины бывают в лесу существенно реже, чем мужчины, работающие рекреанты – реже, чем пенсионеры, студенты и учащиеся. В то же время среди пенсионеров высока доля тех, кто не бывает в лесу летом. Жители сельских населенных пунктов чаще, чем жители крупных городов, посещают леса, в том числе по причине сбора грибов и ягод или работы. Высоко участие (9,1%) тех сельских жителей, которые не бывают в лесу в течение лета.

Данные Л. Н. Рожкова (2001 г.) показывают, что в летний период каждый отдыхающий бывает в лесу в среднем 15,2/14,9 дней (мужчины/женщины), т. е. в среднем 5 дней в месяц, зимой соответственно 6,5/3,9 дней (все данные не учитывают отпуска). Наибольшей частотой посещения леса характеризуется возрастная категория 17–29 лет, наименьшей – пенсионеры и молодежь до 17 лет.

Наибольшим рекреационным спросом пользуются объекты, отличающиеся многообразием и разносторонними свойствами и качествами, т. е. предоставляющие комплекс услуг. Чаще пользуется спросом аэротерапия (прогулки, загорание, купание) – 30,6%, сбор ягод и грибов – 18,2%, рыбная ловля – 14,8%, охота – 7,6%. Большинство предпочитают отдыхать в смешанных лесах (57,8%), 31,2% – в хвойных и 11,2% – в лиственных. В высокополнотных насаждениях отдыхают 5,1%, в среднеполнотных – 70% и в изреженных – 24,9%. Равнинный и холмистый рельеф нравится практически одинаковому количеству отдыхающих (54,8 и 45,2%).

В подмосковных лесах пешие прогулки предпочтительны для 45% отдыхающих, сбор грибов, ягод, цветов и др. – для 39%. Около 10% отдыхающих едут в лес только со спортивными целями.

Основными зонами, привлекающими отдыхающих, являются места, сочетающие благоприятные природно-ландшафтные условия с удобным транспортным сообщением. Большое количество рекреантов отмечается в местах сосредоточения садоводческих товариществ, баз отдыха и т. д. Высокие концентрации отдыхающих наблюдаются в зонах пешеходной доступности дорог, рядом с санаториями.



Лесо-речные и лесо-озерные ландшафты более посещаемы отдыхающими, чем водоемы на открытых пространствах и леса без водоемов (Рекомендации, 1984 г.). Наибольшей популярностью у отдыхающих и туристов пользуются сочетания леса с водоемами и открытыми пространствами, т. е. контактные зоны «лес – луг – водоем» и «лес – водоем». Контактные зоны привлекают рекреантов из-за пейзажного разнообразия, комфортных микроклиматических условий (снижение температуры и повышение влажности в полосе 200–400 м, снижение скорости ветра – до 300–400 м).

При наличии водного объекта основной зоной концентрации отдыхающих является прибрежная полоса шириной 10–70 м. В 100–200 м от берега водоема количество отдыхающих в 4–5 раз меньше, а в полукилометре – в 10 раз меньше. Основными видами рекреационного использования водных объектов являются купание, загорание вблизи водоемов, водноспортивные виды отдыха. Создание искусственных водоемов позволяет формировать зоны отдыха вблизи транспортных магистралей. Массовые посещения водного объекта для купания обусловлены его размещением в зоне 30-минутной транспортной доступности, а для рыбной ловли – в зоне 2-часовой доступности.

Рекреационные водоемы в летние месяцы привлекают до 70% посетителей, при этом 90% отдыхает у воды, 6% катается на лодках, 4% предпочитают прогулки вдоль берега или проводят отдых на рыбалке. Водоемы наиболее посещаемы, если располагаются на расстоянии до 2 км от места отдыха. Леса выбирают для отдыха, когда они не более чем на 200 м отдалены от рекреационных водоемов.

По данным Л. Н. Рожкова (2001 г.), для 54% водоем обязателен, для 38,9% желательно его наличие и для 7,1% необязательно. Если водоем есть, то 64,7% располагаются на расстоянии до 100 м от него и 19,7% – от 100 до 200 м. Постоянное место отдыха в лесу имеется у 42,6% отдыхающих.

Наши исследования (2014 г.) показывают, что в Беларуси более 3/4 опрошенных предпочитают отдыхать в смешанных древостоях, а каждый пятый – в чистых. Наибольшая доля тех, кто предпочитает отдыхать в смешанных древостоях, среди пенсионеров (82,2%) и мужчин (80,6%), наименьшая – среди женщин (72,9%) и жителей крупных городов (74,6%). У работающих она существенно ниже средних данных (66,1%). Более четверти опрошенных женщин



и почти каждый четвертый работающий высказываются за отдых в чистых древостоях. Среди мужчин и пенсионеров доля таковых 15,5 и 15,9% соответственно.

Более половины опрошенных выбрали сосновые древостои в качестве места отдыха. Березняки указали 11,0% рекреантов, ельники и дубравы – 4,2 и 3,8% соответственно. Достаточно большая доля опрошенных (22,1%) указали в ответах несколько древесных пород, в том числе две породы – 15,3%. Преобладали сочетания сосны и березы, сосны, березы и ели.

Женщины выбирают для отдыха древостои, состоящие из одной или двух древесных пород, чаще сосны, березы или смешанные из этих пород. Мужчины и работающие характеризуются более гибким подходом к выбору древостоев для отдыха летом. У жителей сельских населенных пунктов более высокая доля тех, кто предпочитает для отдыха березовые и еловые древостои, и низкая – выбирающих сосновые, в сравнении с жителями крупных городов.

А. И. Тарасов указывает, что рекреанты любят лес, где чередуются открытые и закрытые ландшафты, хвойные и лиственные древостои. Население предпочитает смешанные леса – 40% в среднем (по разным опросам от 10 до 70%). Сосну предпочитают 31% (20–60%), дуб – 8% (3–40%), ель – 7% (6–9%), березу – 4% (2–12%), осину и ольху – 1% (0–2%). Не имеет значения состав в среднем для 9% рекреантов (0–40%). По Р. И. Ханбекову, привлекательность зависит не только от породы, но и от серий типов леса (влажности почвы).

По данным Э. А. Репшаса и Э. Водья, 14% рекреантов предпочитают парк, 35% – лесопарк, 51% – естественный лес. По исследованиям ученых, 20–30% опрошенных предпочитают отдыхать в неблагоустроенных естественных лесах. Для 38% необходимо наличие укрытий от непогоды, для 24% – мангалов или кострищ, для 15% – торговых объектов, скамеек, урн, для 11% – мест для палаток. 94% опрошенных считают, что отдых наносит вред лесным насаждениям. При этом 64% указывают на замусоренность, 47% – на повреждение и уничтожение деревьев и другой растительности, 36% – на лесные пожары и только 17% – на вытаптывание.

Данные опросов говорят о том, что лесистость местности незначительно влияет на время лесного отдыха. Установлено, что жители малолесных районов (Волгоград, Ростов на-Дону) проводят в лесу не меньше времени, чем жители многолесных районов (Пермь, Сочи).



2.2. Биоклимат лесов (фитоклимат)

Леса, используемые для рекреации, должны характеризоваться комплексом условий, благоприятно влияющих на отдыхающих.

В числе таких условий можно выделить комфортное биоклиматическое воздействие на рекреантов (температура и влажность воздуха, ветер, солнечная радиация), высокие санитарно-гигиенические свойства (состав и чистота воздуха, наличие фитонцидов, ионизация, лесные ароматы и звуки, снижение уровня шума и др.), достаточная устойчивость к высоким нагрузкам и др.

На эффективную организацию лесорекреационной деятельности большое влияние оказывает количество дней с комфортными биоклиматическими условиями, которые зависят от комплекса метеорологических факторов, характеристики лесного насаждения.

Основными метеорологическими величинами, влияющими на теплоощущение человека, являются температура и влажность воздуха, скорость ветра, солнечная радиация. Высокая влажность воздуха при высоких температурах затрудняет испарение и увеличивает возможность перегрева организма. Низкие температуры и высокая влажность способствуют дополнительному охлаждению тела. Большой охлаждающий эффект свойствен ветру даже при незначительных скоростях. Таким образом, изменение температуры может не сказаться на теплоощущениях человека, если оно сопровождается соответствующим изменением влажности воздуха и скорости ветра. Солнечное тепло повышает теплоощущение на 5–8°C по сравнению с человеком, находящимся в тени.

Исследованиями (1970–80-е гг., Л. Н. Рожков) установлено, что комфортные для отдыха погодные условия в Минске формируются во все летние месяцы, особенно в июле и августе, а для мая и сентября характерны условия охлаждения.

Пропускание солнечной радиации под полог леса зависит от высоты солнца, облачности, сомкнутости древесного полога, характера крон древесных видов (наличия просветов). При снижении сомкнутости увеличение пропускания радиации происходит с прогрессивным нарастанием, а при повышении больше определенного предела, характерного для каждого древесного вида в определенных условиях, пропускание практически не меняется.



Суммарная солнечная радиация в зеленых насаждениях Киева составляет 16% от открытого места. В лесах Кавказа прямая и рассеянная солнечная радиация по сравнению с открытой территорией в сосняках составляет 45%, в ельниках – 25%, в лиственных насаждениях – 30%.

Древесные породы пропускают сквозь кроны различное количество прямой солнечной радиации. В среднем деревья в лесу отражают 10–25% радиации и поглощают 35–75%. Освещенность под пологом леса составляет в среднем от 5–10 до 40–50% от освещения открытой местности. Альbedo насаждений в зависимости от плотности и формы крон, расположения и размера листьев может колебаться в пределах 8–46%. Альbedo хвойных растений значительно меньше лиственных. Известно, что при свете, который проходит под полог леса в количестве до 1–16%, отсутствует (мертвый покров – только лесная подстилка и растительный опад) или очень слабо развит живой напочвенный покров, при 22–24% начинается развитие подлеска, а при 20–30% появляется самосев ели.

Сосна обыкновенная пропускает 50% солнечной радиации, береза повислая – 44%, дуб черешчатый – 18%, ясень обыкновенный – 17%, ель европейская – 13% и бук лесной – 5%.

По исследованиям Т. Ф. Кузьминой, тень под кронами различных пород составляет: у березы повислой – 77% от площади кроны, клена остролистного – 82%, дуба черешчатого – 86%, липы сердцевидной – 94%. Группа исследователей, используя фотометрический метод, составила следующий ряд освещения под пологом деревьев (в сторону снижения освещенности): лиственница, береза, сосна, дуб черешчатый, ель европейская, клен остролистный, граб, бук, самшит.

В зимнее время воздух в лесу теплее, а летом и ранней осенью холоднее, чем на открытой местности. Температура воздуха в дневные часы летом в лесу и в парке ниже в среднем на 10–12%, чем среди застройки. Различие температур зависит от размера лесного массива.

В летний жаркий день температура воздуха в городе может быть на 10–15°C выше, чем в насаждениях. Температура воздуха летом среди внутриквартальных насаждений на 7–10°C, в скверах на 5,2°C, в однорядных уличных посадках на 2°C ниже, чем на улицах города, площадях и дворах. Температура почвы во внутриквартальных



насаждениях на 17–24°C, а в однорядных уличных посадках на 6–10°C ниже, чем на незелененных городских территориях.

Светолюбивые древостои с полнотой ниже 0,6 и теневыносливые с полнотой ниже 0,4 значительно меньше влияют на температурный режим и приближаются к условиям открытого пространства. Лес снижает температуру воздуха открытого места на 1–1,5°C на расстоянии 100 м от опушки. В лесостепной зоне увеличение лесистости с 30 до 70% ведет к снижению температуры воздуха в вегетационный период на 5–13°C. При увеличении лесистости на 10% температура воздуха снижается в среднем на 0,2°C.

Комфортной для отдыха считается температура воздуха летом от 15 до 25°C, зимой от –5 до –15°C.

Известно влияние леса на снижение скорости ветра: ослабление скорости ветра с наветренной стороны начинает проявляться на расстоянии двух высот древостоя от стены леса, а с подветренной наиболее заметно до 5 высот и в меньшей степени до 10 высот древостоя. Восстанавливается скорость ветра в среднем на расстоянии, равном 30–40 высотам древостоя. Для ветрозащиты эффективны ажурные конструкции насаждений с вертикальной сомкнутостью крон до 60–70%. Перед такой полосой скорость ветра снижается на расстоянии до 2 высот насаждения на 35–40%, до 5–10 высот – на 13%, а за полосой на расстоянии 5 высот – на 45–60%, 25 высот – на 10%. Скорость ветра до комфортного значения снижают несколько групп растений ажурной конструкции, расположенных с повторением на расстоянии одной их высоты друг от друга.

Ажурная и продуваемая лесная полоса шириной 7–15 м снижает скорость ветра зимой с наветренной стороны у полосы на 30–50%, на расстоянии 2–3 высот – на 20%, а с подветренной стороны на расстоянии 4 высот – на 90%, 12 высот – на 50%, 24–25 высот – на 20%.

В городе более прогретый воздух поднимается вверх, а прохладный воздух из насаждения движется в населенный пункт, т. е. возникают горизонтальные потоки воздуха, способствующие проветриванию территории и снижению концентрации вредных примесей. При отсутствии ветра наблюдается движение воздуха со скоростью до 1 м/с от леса, лесопарка или другого зеленого массива в сторону открытой территории за счет его охлаждения. Комфортной считается скорость ветра 2–6 м/с, т. е. в среднем до 5 м/с.



При увеличении лесистости территории на 50% (в интервале от 10 до 50%) средняя скорость ветра снижается на 40–45%.

В лесу весной и летом вследствие ослабленного турбулентного обмена воздуха, пониженных температур под пологом, постоянного поступления влаги от испарения и транспирации влажность воздуха выше, чем на открытых участках, по разным данным от 2–10 до 15–22%, в отдельные дни различие достигает 40% и более, и на 29–36% выше, чем в городском дворе. В городском сквере она выше на 16–27%, чем во дворе. Различие в показателях влажности тем больше, чем крупнее площадь насаждения, и зависит от его строения, полноты, состава, погодных условий. Зимой и в летние холодные пасмурные дни различие во влажности воздуха на открытых участках и в лесу не так значительно. За год 1 га леса испаряет в атмосферу 1–3,5 млн кг влаги, что составляет от 20 до 70% атмосферных осадков.

Относительная влажность воздуха в городских насаждениях на 7–40% выше, чем в кварталах. Установлено, что насаждения увеличивают влажность воздуха на расстоянии, в 10–12 раз превышающем их высоту. На расстоянии до 500 м от леса влажность воздуха повышается на 30% в сравнении с открытыми безлесными местами. Даже неширокие полосы насаждений (10 м) увеличивают относительную влажность воздуха на расстоянии 400–500 м. При увеличении лесистости территории на 50% (в интервале от 10 до 50%) абсолютная и относительная влажность воздуха в течение вегетационного периода возрастает на 6–12%.

Повышение относительной влажности воздуха на 15% воспринимается человеком как понижение температуры воздуха на 3,5°C. Наиболее благоприятной для человека является относительная влажность воздуха 30–60 (70)%. Фотосинтез у растений наиболее активно протекает при относительной влажности 60–70%.

Освежающий эффект от транспирации одного дерева, растущего в благоприятных условиях, равен эффекту нескольких комнатных кондиционеров. Лес площадью 1 га в 10 раз больше увлажняет и освежает воздух, чем водоем той же площади.

Лесная рекреация может ограничиваться дискомфортом погоды, так как для Беларуси характерно небольшое количество комфортных по погодным условиям дней. Выявление причин теплового дискомфорта важно для климатотерапии. Исследования



Л. Н. Рожкова в Негорельском учебно-опытном лесхозе (НУОЛХ) и г. Минске показали, что дискомфортность вызывается, как правило, высокими температурами, иногда в сочетании с повышенной влажностью воздуха, а также охлаждающим эффектом ветра, высокой облачностью или их совместным действием. В перечисленные дни организовать климатотерапию можно на участках с затенением (насаждения, отдельные деревья или группы), а также путем защиты от ветра (лесные поляны, куртины, массивы). Количество комфортных для отдыха дней на открытой местности в мае в 3 раза, в июне в 1,4 раза, в сентябре в 4,6 раза выше, чем в лесу. В июле и августе число комфортных дней в лесу превышает в 1,2 раза их количество на открытой местности.

Комплексный показатель, характеризующий воздействие температуры и влажности, называется **эффективной температурой**; температуры, влажности и скорости ветра – **эквивалентно-эффективной температурой (ЭЭТ)**; температуры, влажности, скорости ветра и солнечной радиации – **радиационно-эквивалентной температурой (РЭТ)**.

С представлением об условных температурах связано понятие «зона комфорта», которая для многих людей лежит в пределах от 17 до 23°C. Вне ее человек ощущает охлаждение или перегревание. Зона комфорта для активных рекреантов лежит в пределах 12–16°C ЭЭТ.

По мнению медицинских работников, зона комфорта для человека достаточно узкая – 2–3°C. При комфортных условиях средневзвешенная температура кожи равна 31–33°C. Зона комфорта летом для человека в состоянии покоя или выполняющего легкую физическую работу находится между 16,9 и 19°C РЭТ. По другим данным, зона комфорта для раздетого человека составляет 17,2–21,7°C и для одетого – 16,7–20,6°C ЭЭТ. В среднем температурный интервал зоны комфорта лежит в диапазоне между 18 и 24°C.

Существуют также понятие световой комфортности, нижняя граница которой находится на уровне около 25–30% суммарной солнечной радиации.

На продолжительность комфортных условий в лесу влияет сомкнутость древостоя, т. е. его экранирующая способность. Снижение ее ниже 0,6 в березняках и 0,7 в сосняках ведет к сокращению продолжительности комфортных метеоусловий.



При этом необходимо понимать, что это утверждение верно в основном для отдыха в июле и августе.

Продуманное сочетание открытых пространств (луга, прога-лины, поляны, пляжи с водными объектами) и лесных насаждений различной сомкнутости, по мнению Л. Н. Рожкова, позволяет увеличить количество комфортных для отдыха дней в центральной части Беларуси до 66 в году (в 1,4 раза выше, чем на открытой местности), в том числе за счет более полного использования климатотерапии (аэро- и гелиотерапии).

2.3. Санитарно-гигиенические функции леса, лечебно-оздоровительное влияние

Санитарно-гигиеническое значение лесов обуславливается высокой кислородопродуцирующей способностью, очисткой воздуха от твердых и газообразных примесей, ионизацией воздуха, воздействием активного изотопа кислорода, озона, биологически активных веществ, в том числе фитонцидов, снижением уровня шума, формированием особенного биоклимата и общим оздоравливающим эффектом.

Очень важной является роль леса в регулировании баланса кислорода и углерода.

При концентрации 0,1% (такое содержание углекислого газа наблюдается в воздухе мегаполисов) люди начинают чувствовать слабость, сонливость. При продолжительном вдыхании воздуха с содержанием 1,0–1,5% CO₂ отмечается ухудшение самочувствия.

Лес хранит связанный углерод. Обезлесивание приводит к выделению CO₂ в атмосферу и поглощению O₂ за счет окисления биомассы исчезнувших лесов. Реконструкция площади лесов показывает, что в начале голоцена (10 тыс. лет назад) площадь лесов в мире составляла почти 6 млрд га, или около 45% суши. Постепенно увеличивающаяся антропогенная деятельность привела к сокращению площади до 4 млрд га. Еще две тысячи лет назад леса покрывали 80% площади современной Европы, а сегодня это 34%. К началу XXI в. скорость обезлесения достигла максимума (более 7 млн га/год) и в настоящее время начала уменьшаться. По оценкам FAO (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН), если леса будут сокращаться с той же скоростью, через



800 лет их не будет. Сейчас потеря лесистости сильнее всего проявляется в тропиках. В умеренном и бореальном поясах площадь лесов может даже расти, в основном за счет зарастания сельскохозяйственных угодий.

Запасы органического углерода в лесных экосистемах огромны, однако быстро нарастить и увеличить запас углерода в почве и лесах практически невозможно, в том числе по причине того, что сейчас земель, где можно начать лесоразведение в больших масштабах, не так много. Леса могут лишь немного притормозить рост концентрации CO_2 в атмосфере. Поэтому речь скорее должна идти о сохранении запасов или недопущении значительных их потерь.

Леса тропической зоны сейчас сокращаются, и одной из важнейших задач является остановка их исчезновения и деградации в ближайшие десятилетия. Сопоставление показывает, что даже гигантские глобальные посадки лесов «уберут» лишь 10–15 лет нынешнего антропогенного воздействия.

В проблеме «лес и климат» важно не допустить массовых потерь углерода, имеющегося сейчас в лесных экосистемах, сохранить леса как уникальный природный объект, оптимизировать управление лесами, сокращая при этом непродуктивные потери углерода в процессе лесопользования.

Начиная с середины XIX в. отмечается устойчивый рост количества углекислого газа в атмосфере Земли и на данный момент его концентрация составляет около 0,041%. Рост концентрации углекислого газа в атмосфере был бы гораздо сильнее, если бы экосистемы не ответили на выброс большим поглощением. Только 43% антропогенных выбросов CO_2 остались в атмосфере, остальное было поглощено экосистемами суши и океана, причем примерно поровну.

Рассчитано, что при образовании 1 т фитомассы выделяется от 1,30 до 1,53 т кислорода и поглощается 1,6–2,0 т углекислого газа. Чем выше текущий прирост, тем выше фактическое выделение кислорода. В Беларуси, по данным Л. Н. Рожкова, леса выделяют более 25 млн т кислорода (всего, с учетом вырубленной древесины, 60 млн т).

Анализ круговорота кислорода показывает, что наземная биота ежегодно выделяет в атмосферу 3 млрд т кислорода (с учетом сжигания биомассы), а океан – 1 млрд т. При нынешних темпах потребления кислорода человечеству нужно более 600 лет, чтобы уменьшить содержание кислорода на 1%.



Л. Н. Рожковым (2001 г.) для условий Беларуси составлены таблицы кислородопроизводительности (выделение O_2 , кг/м³) основных древесных пород с учетом возраста древостоя и бонитета. В среднем 1 га леса в Беларуси выделяет 9 т кислорода в год, что составляет на 1 м³ среднего прироста более 3 т. Леса Беларуси связывают около 15 млн т/год CO_2 , что составляет ориентировочно 15% его ежегодной эмиссии.

В зависимости от породного состава, по данным А. А. Молчанова (1973 г.), леса выделяют от 8 до 38 т/га кислорода. Наблюдения показывают, что в теплый солнечный день 1 га леса, поглощая 220–280 кг (до 300 кг) углекислого газа, выделяет 150–220 кг (до 250 кг) кислорода, достаточного для дыхания 40–50 человек. Самое большое количество кислорода выделяют средневозрастные насаждения (от 30 до 60–80 лет). Сосняки I класса бонитета с полнотой 0,8 выделяют в год 10,9 т/га кислорода, березовые – 10,8 т/га, осиновые – 9,7 т/га. При III–IV классе бонитета дубравы выделяют 6,7 т/га, березовые – 5,9 т/га, сосновые – 4,8 т/га и осиновые – 5,7 т/га. Снижение класса бонитета с I до III–IV приводит к уменьшению выделения кислорода в среднем в 2,5–4 раза. Соотношение древесных пород по продуцированию кислорода относительно ели следующее: тополь – 700%, дуб – 450%, липа – 250%, сосна – 160%, лиственница – 120%.

К основным антропогенным источникам загрязнения воздуха в Беларуси в настоящее время относят передвижные (прежде всего автотранспорт) – 73% выбросов, и стационарные (промышленные предприятия, бытовые источники). Ежегодно выбрасывается около 1,3 млн т загрязняющих веществ. В составе их на долю оксида углерода приходится 54,7%, двуокиси серы – 10,7%, оксида азота – 10,3% и углеводородов – 18%. Выбросы твердых веществ составляют около 5%.

Выбросы выхлопных газов – основная причина превышения допустимых концентраций токсичных веществ и канцерогенов в атмосфере крупных городов, образования смогов, являющихся частой причиной отравления в замкнутых пространствах. В их состав входят около 300 веществ, большинство из которых токсичны.

Наибольшую опасность представляют оксиды азота, примерно в 10 раз более опасные, чем угарный газ (CO). Доля токсичности альдегидов относительно невелика и составляет 4–5% от общей



токсичности выхлопных газов. Токсичность различных углеводородов сильно отличается. Непредельные углеводороды в присутствии диоксида азота фотохимически окисляются, образуя ядовитые кислородсодержащие соединения – составляющие смогов. Полициклические ароматические углеводороды являются сильными канцерогенами, среди которых наиболее изучен бенз(а)пирен. Кроме него обнаружены производные антрацена. Также выбрасываются кетоны. При использовании сернистых бензинов в выбросы могут входить оксиды серы, при применении этилированных бензинов – свинец (тетраэтилсвинец), бром, хлор, их соединения. Считается, что аэрозоли галоидных соединений свинца могут подвергаться каталитическим и фотохимическим превращениям, участвуя в образовании смога.

Радиусы загрязнения различными химическими элементами отличаются в зависимости от источников их выбросов. Например, от автомагистрали никель способен распространяться на расстояние до 50 км, медь – 32 км, кобальт – 19 км.

Значительна роль лесов в очистке воздуха от загрязняющих веществ. Следует отличать механическую фильтрацию и биологическую аккумуляцию загрязняющих веществ. Происходит также поглощение их лесными почвами. Фильтрует лес путем процессов осаждения и абсорбции, которые происходят вследствие снижения скорости ветра и наличия многослойной собирающей поверхности, механической задержки частиц, движущихся с потоком воздуха, неподвижными поверхностями (в основном на опушке леса). Воздух в лесу очищается также с помощью атмосферных осадков и химических реакций. Разные подсчеты показывают, что в год 1 га лесной экосистемы очищает 18 млн м³ воздуха, а ежедневно может перерабатывать до 500 тыс. м³ воздуха.

По данным С. В. Белова, в лесу суммарная площадь одной стороны листьев и хвои составляет 40–100 тыс. м² на 1 га. Если к этой цифре добавить еще поверхность ветвей и стволов деревьев, равную 20–30% поверхности листьев, то суммарная осаждающая поверхность будет равна 50–150 тыс. м², что в 5–15 раз превышает площадь, занятую насаждениями. В очистке в основном участвует опушечная часть леса.

Степень очистки зависит также от концентрации вредных примесей, характеристики древостоя (состав, форма, густота),



характеристики и наличия подлеска и подроста и др. Даже зимой газопоглощающая способность деревьев сохраняется. Воздух в парке в 6 раз чище, чем на улице, расположенной рядом.

За счет поглощения в лесу наблюдается снижение содержания двуокиси серы и азота, озона и фтористого водорода. Хвойные породы обладают большей интенсивностью фильтрации частиц пыли в сравнении с осинкой и березой. По некоторым данным, за вегетационный период клен остролистный, липа сердцевидная, береза повислая, клен американский, ясень обыкновенный, разные виды тополей, конский каштан обыкновенный, яблоня домашняя, робиния лжеакация, вяз гладкий, рябина обыкновенная поглощают от 3 до 4 г SO₂.

Результаты исследований Ю. З. Кулагина свидетельствуют о том, что одно дерево, имеющее 10 кг листьев в расчете на сухую листву, накапливает за май – сентябрь следующее количество сернистого газа: тополь бальзамический – 180 г, ясень зеленый – 170 г, вяз гладкий – 120 г, липа сердцелистная – 100 г, береза пушистая – 90 г, клен американский – 30 г, клен остролистный – 20 г.

Среднеполнотные лиственные насаждения на площади 1 га способны без заметного вреда для себя, по мнению Г. М. Илькуна, поглотить из воздуха 400 кг сернистого газа, 100 кг хлоридов, 20 – 25 кг фторидов. За вегетационный период 1 га леса поглощает до 10 т поллютантов. Наибольшее количество свинца накапливают листья каштана конского обыкновенного – 600–800 мг/кг сухого вещества, клена остролистного – 304 мг/кг, тополя итальянского – 162 мг/кг, бирючины обыкновенной – 270 мг/кг, липы крупнолистной – 80 мг/кг.

Робиния лжеакация, бузина кистевидная, бирючина обыкновенная улавливают соединения серы; робиния лжеакация, бирючина обыкновенная, сумах активно поглощают фенолы. Ивы и робиния лжеакация устойчивы по отношению к фтору, поэтому их используют при озеленении предприятий, связанных с алюминием. Растения поглощают из воздуха также ароматические углеводороды, алканы, карбонильные соединения. Способность растений связывать токсичные элементы исключает возможность их попадания с пылью в организм рекреанта.

Химические элементы аккумулируются древесными породами по-разному. Органы растений по степени снижения насыщенности тяжелыми металлами располагаются следующим образом: корни –



стебель – листва/хвоя – семена – плоды. Ниже приведены данные Н. С. Шиховой о поглощении металлов ассимиляционным аппаратом различных древесных пород.

Стронций наиболее интенсивно аккумулирует липа сердцевидная. Другие древесные породы можно разделить на три группы: 1 (наиболее сильно аккумулируют) – осина обыкновенная, лиственница, береза повислая; 2 – ель европейская; 3 – сосна обыкновенная, ель европейская и осина обыкновенная III класса бонитета.

Барий очень сильно поглощает лиственница. Другие древесные породы можно поделить на три группы: 1 – береза повислая, ель европейская; 2 – сосна обыкновенная; 3 – липа сердцевидная, осина обыкновенная.

Олово накапливают только лиственные породы. Молибден лучше всего поглощает лиственница.

Никель наиболее активно аккумулируют тополь корейский и вяз низкий, а другие древесные породы можно разделить на четыре группы: 1 – лиственница; 2 – береза повислая, осина обыкновенная; 3 – сосна обыкновенная; 4 – липа сердцевидная.

Кобальт сильно накапливают клен гиннала и моно, черемуха Маака, вяз низкий, тополь корейский и орех маньчжурский. Другие древесные породы можно разделить на три группы: 1 – береза повислая; 2 – осина обыкновенная; 3 – липа сердцевидная, сосна обыкновенная, ель европейская.

Медь очень сильно поглощают черемуха Маака, вяз низкий, тополь корейский и ясень маньчжурский. Другие древесные породы можно поделить на три группы: 1 – лиственница, береза повислая, липа сердцевидная; 2 – осина обыкновенная; 3 – ель европейская, сосна обыкновенная.

Цинк наиболее интенсивно аккумулируют вяз низкий, черемуха Маака, робиния лжеакация, береза маньчжурская, осина обыкновенная и ивы. Другие древесные породы можно разделить на три группы: 1 – лиственница; 2 – береза повислая, осина; 3 – ель европейская, сосна обыкновенная.

Свинец очень сильно поглощают черемуха Маака, вяз низкий, робиния лжеакация и лиственница Гмелина. Другие древесные породы можно разделить на три группы: 1 – ель европейская, сосна обыкновенная, лиственница; 2 – береза повислая; 3 – осина обыкновенная, липа сердцевидная.



Кадмий сильно накапливают тополь корейский, боярышник перистонадрезанный, осина обыкновенная, ивы, вяз низкий и японский, клен американский, гиннала и моно, орех маньчжурский и береза маньчжурская.

Данные по накоплению других металлов следующие:

– марганец: 1 – лиственница, ель европейская, сосна обыкновенная, береза повислая; 2 – липа сердцевидная; 3 – осина обыкновенная;

– хром: 1 – береза повислая; 2 – сосна обыкновенная, липа сердцевидная, ель европейская, лиственница. Осина обыкновенная его не аккумулирует;

– ванадий: 1 – ель европейская, сосна обыкновенная; 2 – лиственница.

Лиственница, береза повислая, сосна обыкновенная, липа сердцевидная и ель европейская практически не аккумулируют кадмий, мышьяк, сурьму, висмут, бериллий, индий, ртуть, церий, торий и уран.

Шкала пород, выстроенная в порядке ослабления средней способности к аккумуляции токсичных элементов, следующая: лиственница, береза повислая, ель европейская, сосна обыкновенная, липа сердцевидная, осина обыкновенная. Уменьшение класса бонитета у ели европейской и осины обыкновенной снижает их способность к поглощению тяжелых металлов.

Способность сохранять хорошее жизненное состояние в условиях высокого содержания кобальта, меди, кадмия, свинца, цинка и никеля в среде обитания свойственна черемухе Маака, вязу низкому, тополю корейскому, робинии лжеакации и ясеню носолистному. Наилучший сорбционный эффект к вышеназванным тяжелым металлам отмечается у черемухи Маака, тополя корейского, осины, вяза низкого, клена гиннала и моно, а также боярышника перистонадрезанного. Хвойные древесные породы слабо поглощают тяжелые металлы.

Полоса насаждения шириной 30–60 м снижает концентрацию оксида углерода в 2–3 раза и более. Даже 2–6-рядные посадки из деревьев и кустарников снижают его содержание на 5–50% зимой и 7–75% летом. Концентрация сернистого газа на расстоянии 1 км от теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), металлургического завода, коксохимического комбината под влиянием зеленых насаждений снижается на 20–29%, а на расстоянии 1,5–2,0 км – на 38–42%.



Устойчивость деревьев и кустарников к загрязнению воздуха (газоустойчивость), по В. Г. Антипову (1979 г.), приведена ниже:

I – очень устойчивы – свидина кроваво-красная, сирень венгерская, снежнаягодник белый;

II – устойчивы – ель колючая голубая, можжевельник казацкий, туя западная, робиния лжеакация, барбарис Тунберга, бересклет бородавчатый и европейский, бирючина обыкновенная, бузина кистевидная (красная) и черная, вяз гладкий и голый (шершавый), свидина белая, жимолость обыкновенная, ива козья, калина обыкновенная, клен серебристый, шиповник морщинистый, тополь белый и черный, черемуха обыкновенная, чубушник венечный;

III – относительно устойчивы – лиственница сибирская и европейская, псевдотсуга Мензиса, можжевельник обыкновенный, пихта бальзамическая и одноцветная, сосна веймутова, барбарис обыкновенный, береза повислая и пушистая, боярышник вееролистный (обыкновенный), вишня обыкновенная, граб обыкновенный, груша обыкновенная, дуб черешчатый, жимолость синяя, ива ломкая, кизильник блестящий, клен гиннала, остролистный и татарский, липа сердцевидная (мелколистная), ольха черная и серая, пузыреплодник калинолистный, шиповник собачий, рябина обыкновенная, сирень обыкновенная, спирея иволистная, средняя и японская, тополь бальзамический, душистый и итальянский, ясень обыкновенный;

IV – малоустойчивы – сосна обыкновенная, карагана древовидная, конский каштан обыкновенный;

V – неустойчивы – ель европейская, пихта белая.

В. М. Рябинин разбил промышленные территории на 3 зоны и предложил следующую шкалу газоустойчивости (табл. 1).

Таблица 1

Ассортимент газоустойчивых деревьев и кустарников для различных зон

Зона	Средний радиус зоны, м	Перечень газоустойчивых видов
I. Зона сильного поражения	До 500	Тополь канадский и бальзамический, липа сердцевидная, клен американский, ива белая, можжевельник обыкновенный, бузина кистевидная, жимолость обыкновенная и татарская, спирея иволистная, пузыреплодник калинолистный



Окончание табл. 1

Зона	Средний радиус зоны, м	Перечень газоустойчивых видов
II. Зона умеренного поражения	500–2000	Береза повислая и пушистая, вяз гладкий и разрезной (горный), клен остролистный и татарский, ива остролистная, прутьевидная и козья, туя западная, ясень обыкновенный, рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная и Маака, карагана древовидная, лещина обыкновенная, шиповник собачий, бересклет бородавчатый, смородина черная и красная, все породы, вошедшие в I зону
III. Зона слабого поражения	2000–4000	Дуб черешчатый, боярышник вееролистный (колючий, обыкновенный), лиственница сибирская и архангельская (Сукачева), ель колючая, сосна обыкновенная, все породы, вошедшие в I и II зоны

Г. М. Илькун (1978 г.) предложил усредненную шкалу газоустойчивости древесных и кустарниковых пород:

I – очень устойчивые – гинкго двулопастный, аморфа кустарниковая, робиния лжеакация, бересклет европейский, бирючина обыкновенная, боярышник вееролистный (обыкновенный), однопестичный и кроваво-красный, ива белая, лох узколистный, шиповник морщинистый, свидина кроваво-красная и белая, тополь бальзамический и дельтовидный, шиповник собачий, ясень пенсильванский;

II – устойчивые – плосковеточник (биота) восточный, ель колючая, можжевельник обыкновенный, казацкий и сибирский, тис ягодный и остроконечный, абрикос обыкновенный, бузина черная, виноград культурный, вишня обыкновенная, вяз гладкий и голый (шершавый), груша обыкновенная, дуб черешчатый и скальный, жимолость татарская, калина гордовина, карагана древовидная, кизильник блестящий, клен гиннала, полевой, серебристый, татарский, американский (ясенелистный) и ложноплатановый, крушина ольховидная, жостер слабительный, липа войлочная и крупнолистная, лох смешиваемый (серебристый), рябина обыкновенная, самшит вечнозеленый, сирень обыкновенная и венгерская, слива домашняя, снежноягодник белый, спирея Вангутта, иволистная, средняя и японская, тополь белый, душистый, крупнолистный, черный и итальянский (пирамидальный), яблоня домашняя, ясень высокий (обыкновенный);



III – относительно устойчивые – можжевельник виргинский, пихта Нордманна, сосна Палласова, береза пушистая, бук лесной, граб обыкновенный, дейция, дуб красный, конский каштан обыкновенный, клен остролистный, липа сердцевидная, орех грецкий, серый и маньчжурский, осина обыкновенная, скумпия кожевенная, тополь Симона (китайский) и лавролистный, вишня птичья;

IV – малоустойчивые – ель европейская и сибирская, пихта белая и сибирская, барбарис обыкновенный, береза повислая, пузыреплодник калинолистный;

V – неустойчивые – лиственница европейская и сибирская, сосна обыкновенная, Банка и веймутова.

Шкала газоустойчивости И. С. Мелехова (1980 г.) приведена в табл. П1 (см. кн. 2). В ней древесные и кустарниковые породы разделены на 5 классов газоустойчивости.

Национальная академия наук Беларуси (2005 г.) разработала ассортимент аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников, рекомендуемых для озеленения промышленно-городских территорий, автомагистралей, зон загрязнения воздуха газообразными соединениями азота, формальдегидом, бенз(а)пиреном, хлористым водородом (см. кн. 2, табл. П2–П3).

Некоторые относительно восприимчивые к воздействию аммиака виды, которые не приведены в табл. П2–П3 (кн. 2), можно оценить согласно обобщенным данным немецких ученых: относительно мало повреждаются дуб красный, клен гиннала и полевой, аморфа кустарниковая, самшит вечнозеленый, форзиция средняя, сосна горная; обладают средней восприимчивостью береза карликовая, лох узколистный, калина гордовина, лиственница тонкочешуйчатая и тис ягодный; очень восприимчивы липа войлочная, ольха черная и серая, орех грецкий и сосна веймутова.

Ряд видов в зависимости от восприимчивости к воздействию хлористого водорода и хлора, отсутствующих в табл. П2–П3 (кн. 2), также можно оценить по результатам исследований немецких ученых: относительно мало повреждаются осина обыкновенная и робиния лжеакация; обладают средней восприимчивостью дуб красный, лиственница европейская и тонкочешуйчатая, сосна веймутова; очень восприимчивы граб обыкновенный, ольха черная и серая.

Также по их данным растения в соответствии с сопротивляемостью к воздействию диоксида серы и фтористого водорода распределены на 4–5 групп (см. кн. 2, табл. П4–П6).



Для насаждений, произрастающих возле дорог, важна также солеустойчивость растений. Такие насаждения должны быть представлены видами, устойчивыми к засолению почв, газообразным и твердым загрязнителям, ветрам повышенной силы; при необходимости создавать препятствие для проникновения людей в лес; увеличивать биотическую емкость природных экосистем. По результатам анализа устойчивости к соляному загрязнению более двухсот дикорастущих и культивируемых видов деревьев и кустарников флоры Беларуси, используемых при озеленении дорог и населенных пунктов, учеными Института экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича (ИЭБ) и Центрального ботанического сада (ЦБС) Национальной академии наук Беларуси подобран ассортимент растений, устойчивых к загрязнению противогололедными реагентами. При формировании любых насаждений необходимо учитывать утвержденный в Беларуси перечень инвазивных видов.

Сильноустойчивыми к соляному загрязнению являются: аморфа кустарниковая; боярышник вееролистный (колючий) и кроваво-красный, вяз малый, гледичия трехкнопочковая, ива вавилонская, клен гиннала, лох узколистный, можжевельник казацкий, свидина кроваво-красная, гребенщик (тамарикс) изящный, ветвистый (мелкоцветковый) и Гогенакера, тополь бальзамический, белый (Боле), Жака и черный (особенно пирамидальная форма), шелковица белая, шиповник морщинистый, арония черноплодная, дуб красный, карагана древовидная, облепиха обыкновенная, пузыреплодник калинолистный, робиния лжеакация, свидина шелковистая (побегообразующая).

Среднеустойчивы к соляному загрязнению следующие виды: бересклет бородавчатый, барбарис Тунберга, береза маньчжурская, бук лесной, вяз гладкий и голый (шершавый), дуб черешчатый, жимолость татарская, ива ломкая и белая, кизил мужской (обыкновенный), кизильник блестящий, клен полевой, татарский, серебристый и остролистный, жостер слабительный, лох смешиваемый, миндаль низкий, осина обыкновенная, рябина обыкновенная, скумпия кожевенная, сирень обыкновенная, вишня карликовая (слива приземистая), смородина золотистая, смородина черная, сосна обыкновенная, сосна черная, сумах оленерогий (уксусный), тополь сереющий (гибридный), дельтовидный, канадский и Симона, шиповник коричнеморщинистый, майский, сизый и Шерарда, форсиция европейская, ясень пенсильванский.



Слабоустойчивы к соляному загрязнению бархат амурский, береза повислая, бересклет европейский, бирючина обыкновенная, все виды боярышников за исключением вееролистного (колючего) и кроваво-красного, вишня кустарниковая, груша лесная (дикая) и обыкновенная, ель европейская, ива козья, прутьевидная (корзиночная), остролистная, пепельная, пурпурная и пятитычинковая, ирга колосистая и ольхолистная, дерен (кизил) шведский, клен красный и ложноплатановый (явор), липа американская, амурская и войлочная, магония падуболистная, махалебка обыкновенная, луизеания (миндаль) трехлопастная, можжевельник виргинский, орех серый, робиния клейкая, сирень венгерская и Генри, слива колючая (терн), вишненосная (алыча растопыренная), степная и терновая, смородина альпийская, колосистая и красная, снежноягодник приречный, спирея белая, Бумальда, зверобоелистная, ложноиволистная, многоцветковая, ниппонская, средняя и японская, тополь берлинский, душистый, корейский, лавролистный и сереющий (седоватый), чубушник мелколистный и венечный (обыкновенный), шиповник виргинский, войлочный, гололистный, даурский, кустарниковый, ржаво-красный, собачий, столитный, франкфуртский, щитконосный и Юндзилла, черемуха Маака, ясень пенсильванский (зеленый, ланцетолистный), высокий (обыкновенный), американский (орехолистный) и остроплодный.

К категории очень слабоустойчивых и неустойчивых к соляному загрязнению относится большинство используемых древесных и кустарниковых видов, включая конский каштан обыкновенный, липу сердцевидную и др.

Можно использовать также шкалу солевыносливости – способности растений выдерживать засоленность почвы вредными легкорастворимыми солями:

– малосолевыносливые (можжевельник обыкновенный, ель европейская, сирень обыкновенная, береза повислая и пушистая, липа сердцевидная, калина обыкновенная, конский каштан обыкновенный, клен остролистный);

– среднесолевыносливые (лиственница европейская, сосна сибирская (кедровая), барбарис обыкновенный, вяз гладкий, дуб черешчатый, жимолость обыкновенная, свидина белая, снежноягодник белый, спирея японская, тополь белый (серебристый), черемуха обыкновенная, ясень высокий (обыкновенный));



– солевыносливые (сосна Банкса, туя западная, тис ягодный, робиния лжеакация, арония черноплодная, барбарис Тунберга, бересклет бородавчатый, боярышник кроваво-красный и вееролистный (колючий), вяз малый (граболистный, карагач), низкий (приземистый) и голый (шершавый), клен серебристый и татарский, облепиха крушиновидная, пузыреплодник калинолистный, шиповник, рябина обыкновенная, рябинник рябинолистный, тополь бальзамический, черный и канадский).

При необходимости формирования насаждений, которые будут характеризоваться солеустойчивостью, можно использовать следующие подходы, которые разработаны учеными ИЭБ и ЦБС. Фитоценозы должны быть удалены от проезжей части на определенное расстояние (10–20 м и более), так как солеустойчивость рекомендуемых видов значительно уступает галофитам (растениям, способным переносить высокое засоление почв). Ближе к дороге должны находиться деревья-фильтры. Один из рекомендуемых вариантов с перечнем древесно-кустарниковых пород описан ниже.

Вначале устраивают живую изгородь из не очень крупных солеустойчивых кустарников: пузыреплодник калинолистный, шиповник морщинистый, спирея дубровколистная, свидина белая, боярышник кроваво-красный и мягковатый, барбарис обыкновенный, жимолость татарская, лох смешиваемый (серебристый), арония черноплодная. Рекомендуемый шаг посадки – 1 м, возраст посадочного материала – 4 года и более.

Затем на расстоянии 1 м от первого ряда формируют второй из соле- и газоустойчивых крупномерных кустарников (карагана древовидная, сирень обыкновенная, облепиха крушиновидная, черемуха поздняя и Маака). Шаг посадки должен составлять 1 м, возраст посадочного материала – 4 года и более.

Далее на расстоянии 2 м от второго ряда высаживают соле-, газо- и металлоустойчивые деревья (бархат амурский, вяз голый (шершавый) и низкий (приземистый), клен серебристый, татарский и гиннала, тополь белый и черный). Предлагаемый возраст посадочного материала – 5–7 лет и более, шаг посадки – 1 м.

На расстоянии 3 м от третьего может быть сформирован четвертый ряд (шаг посадки – 1,0–0,5 м, возраст посадочного материала – 4 года и более) из ели европейской.



Пыль крупных городов поднимается на высоту нескольких километров. Запыленность воздуха в промышленных районах может достигать 14 мг/м^3 , в жилых и пригородных – $1,3 \text{ мг/м}^3$. В 1 м^3 воздуха промышленных центров содержится от 100 до 500 тыс. частиц пыли и сажи, в лесу их в 100–1000 раз меньше.

Количество задерживающихся на листовой пластинке частиц зависит от ее площади, опушения, расположения в кроне и других свойств. Так, шершавые листья вяза задерживают в 6 раз больше пыли, чем гладкие листья тополя бальзамического и осины обыкновенной, и в 2 раза больше, чем листья дуба. Листья с глянцевой, шероховатой и морщинистой поверхностью освобождаются от пыли гораздо быстрее, чем с опушенной. Листья в верхней части кроны задерживают в несколько раз меньше частиц пыли. Клейкие листья и смолистая хвоя в начале сезона проявляют высокие пылеулавливающие качества, которые постепенно снижаются. Наибольшей пылеулавливающей способностью обладают рябина обыкновенная, виды родов вяз, бузина и др.

Имеется много данных о пылезадерживающих возможностях древесного полога. Задерживает пыль в основном опушечная часть леса (до 100 м). За год 1 га леса в среднем отфильтровывает до 50 т пыли. Ф. Сен-Марк сообщает, что один бук с диаметром кроны 15 м имеет общую поглощающую поверхность 160 тыс. м^2 , позволяющую насаждению площадью 1 га задерживать за сезон 30 т пыли. По другим исследованиям, 1 га букового насаждения задерживает в год 32 т пыли, липового – 42 т. По А. А. Молчанову, 1 га леса способен профильтровать 50–70 т пыли. Швейцарский исследователь Т. Келлер пишет, что ежегодно 1 га еловых насаждений задерживает на кронах деревьев до 30 т пыли, сосновых – до 35 т, из вяза – 43 т, дубовых – 54 т, буковых – 68 т. Похожие результаты получены другими учеными (ельники – 32 т пыли, сосняки – 36 т, дубравы – 56 т, буковые древостой – 63 т).

По данным Н. В. Бобохидзе, в населенном пункте за вегетационный период один экземпляр дерева в возрасте приспевания и спелости может выводить из воздуха в среднем от 12 (клен татарский) до 38 кг (ива белая, форма плакучая) пыли, а один экземпляр кустарника – от 0,2 (карагана древовидная) до 2,0 кг (лох узколистный).

По данным А. Бордулева и С. Мальцева (1977 г.), деревья и травянистые растения улавливают с воздуха в среднем до 50% пыли



летом и до 37% зимой. Пригородные леса Москвы и Санкт-Петербурга (до 7 км от границ) задерживают кронами от 6 до 78 кг/га твердых примесей в год (40–80% примесей в воздухе).

В лесу почти нет пыли, в то время как даже в полевом воздухе, не говоря уже о городском, ее содержится до 25 г/м³. Запыленность в озелененном микрорайоне (даже с небольшими участками насаждений) на 30–40% ниже, чем на открытых площадях. Запыленность в парках города в 2–3 раза ниже, чем на улицах и площадях. Даже в безлистном состоянии живые изгороди из кустарника способны вдвое снижать содержание пыли.

Леса уменьшают на 25% содержание в воздухе радиоактивных веществ, а по отдельным изотопам – до 50%. После выпадения радиоактивных осадков общая радиоактивность в лесу в 32 раза меньше, чем на открытой местности. Толстые листья накапливают радиоактивные вещества более интенсивно. Лиственные насаждения самоочищаются от радиоактивных веществ быстрее хвойных.

В то же время, по данным А. Н. Сверчкова, древесные растения могут повышать естественный радиоактивный фон лесного воздуха на 2–42%. Сильно увеличивают его орех грецкий (на 30%), клен татарский (28%), клен серебристый (23%), дуб черешчатый (21,5%), береза повислая (19,2%), липа сердцевидная (18,5%), клен американский (18,3%), бузина кистевидная (18%) и конский каштан обыкновенный (15,6%). По мнению ученого, дополнительный радиоактивный фон создается в процессе распада находящихся в листьях радиоактивных веществ, в основном радиоактивного изотопа калия.

Лесные почвы также являются поглотителями многих загрязнителей атмосферы. С помощью ряда микробиологических, химических и физических процессов происходит связывание или нейтрализация элементов и соединений (свинец, двуокись серы, аммиак, пары ртути, окись углерода и некоторые углеводороды).

Ионизация воздуха (процесс образования ионов из нейтральных атомов или молекул) оказывает воздействие как на общее самочувствие человека, так и на его нервную и сердечно-сосудистую систему, кроветворную функцию и обмен веществ. Отрицательная ионизация воздуха используется для лечения гипертонической болезни I–II стадий, атеросклероза, бронхиальной астмы, легочного туберкулеза, бессонницы, аллергических реакций и переутомления.



Ионы делятся на легкие, средние и тяжелые и бывают с положительным и отрицательным электрическим зарядом. Считается, что в оздоровительном и гигиеническом отношении лучше, если выше содержание легких ионов. Также важен коэффициент униполярности (отношение положительных ионов к отрицательным), который в среднем составляет 1,1–1,2. Чем он меньше, тем воздух более благоприятен в гигиеническом отношении. Чем более загрязнен воздух, тем выше этот коэффициент.

Источниками ионизации атмосферы в порядке убывания их значения для человека, находящегося в нижних слоях тропосферы, являются радиоактивные вещества в земной коре, воде и воздухе; космические лучи; фотоэлектрический эффект; образование ионов при разбрызгивании воды, трении воздуха о грунт, снег и т. д., при ураганах, бурях; электрические разряды в атмосфере; открытое пламя; различные химические реакции (в том числе при выделении фитонцидов); выделение ионов раскаленными металлами и их солями и др.

Радиоактивные свойства почвы во многом обусловлены геологическим строением местности. В почвенном воздухе количество радиоактивных эманаций (выделений радиоактивных веществ) в 2000 раз больше, чем в атмосфере. Поэтому над свежевспаханной землей ионизация выше в два раза, чем на лугу. Совсем мала она над влажным местом или твердым песчаником. В целом пахотная земля малоактивна. В приземном слое атмосферы под влиянием радиоактивных излучений образуется в среднем 8–10 пар ионов в $1 \text{ см}^3/\text{с}$. Растительность может способствовать выходу радиоактивных эманаций из почвы.

Под действием космического излучения у земной поверхности образуется 1,5–1,7 пар ионов в $1 \text{ см}^3/\text{с}$. Увеличивается ионизация воздуха в лесу и за счет фотоэлектрического эффекта. Кроме растений фотоэлектрически чувствительными являются металлы, вода, лед, горные породы. Увеличение влажности воздуха в лесу ведет к снижению ионизации воздуха.

За счет повышенной воздухопроницаемости лесных почв в сравнении с почвами, занятыми другой растительностью, более свободного выхода радиоактивных эманаций, конвекции воздуха в приземных слоях, более низкого содержания в лесном воздухе пыли и бактерий, что препятствует потере подвижности и прилипанию



легких ионов к большим незаряженным частицам (пыль, дым, капли влаги, бактерии), в лесу происходит увеличение и сохранение концентрации легких ионов.

В целом в пределах одного геоландшафта природный уровень ионизации будет зависеть от воздухопроницаемости и влажности почв, от климатических и микроклиматических условий. В свою очередь на вышеперечисленные и другие факторы будет оказывать влияние характеристика древостоя.

Наиболее эффективна в терапевтическом отношении оказалась доза с числом пар легких ионов 15 000–20 000 и 5000–6000 в 1 см³. Воздух становится непригодным для дыхания человека при количестве ионов 25–50 в 1 см³ и ниже. Санитарные правила устанавливают в качестве гигиенических норм для производственных и общественных помещений минимальную концентрацию аэроионов в 400 для положительных и 600 для отрицательных на 1 см³.

Среднее количество легких ионов обоих знаков в лесу составляет 600–2000 в 1 см³. Наибольшая концентрация легких ионов обнаружена в местах, где зеленые насаждения занимают 35–60% всей территории; там, где озеленение не превышало 7%, легких ионов было в 2–2,5 раза меньше. В районе озелененного Сестрорецкого курорта под Санкт-Петербургом число легких ионов в 1 см³ воздуха доходит до 15 000. В промышленной зоне Санкт-Петербурга число легких ионов оказалось 314, в Киеве в неозелененном дворе – 499. В промышленных городах, в многолюдных помещениях концентрация ионов колеблется в пределах 25–500 в 1 см³. Средняя степень ионизации кислорода в лесах и гористой местности в 2–3 раза выше, чем в морском воздухе или над лугом, и в 5–10 выше, чем в воздухе городов.

Степень ионизации воздуха в лесу зависит от породного состава, возраста, бонитета, полноты древостоя. Если принять степень ионизации воздуха сосновыми и еловыми древостоями за 1,0, то, по мнению А. И. Гагарина и Т. А. Лебедевой, для березы коэффициент составляет 0,9, для лиственницы – 0,8, для осины, ольхи и липы – 0,6. Поправочные коэффициенты следует принимать такие: для полноты 0,9–1,0 – 0,8; 0,6–0,8 – 1,0; 0,3–0,5 – 0,6; для возраста молодняков – 0,6; для 3–4-го класса возраста – 1,0 и для 5–7-го класса – 0,8; для бонитета I–II – 1,0, III–IV – 0,8, V – 0,6.

По другим данным, эффективность ионизации воздуха у различных пород следующая (в порядке убывания): сосна обыкновенная,



береза карельская, рябина обыкновенная, дуб красный, туя западная, лиственница сибирская, ель европейская, пихта одноцветная, дуб черешчатый, граб обыкновенный, липа сердцевидная.

Наивысшей способностью к образованию отрицательных ионов обладают акация белая, дуб черешчатый и красный, ель европейская, лиственница сибирская, сосна обыкновенная. Некоторые растения снижают количество легких ионов и повышают число тяжелых: тис ягодный, табак крылатый (душистый), черемуха обыкновенная, гвоздика садовая, а также растения родов шалфей, магнолия, мимоза, эвкалипт. Неблагоприятное воздействие на ионизацию воздуха оказывают конский каштан обыкновенный, клен остролистный, орех грецкий, черный и серый.

В сосновых лесах концентрация легких ионов в 2 раза выше, чем в лиственных, коэффициент униполярности всегда ниже единицы (0,7–1,0). На вырубках число легких ионов в 1,5–2 раза меньше, чем в лесных культурах, а коэффициент униполярности достигает 1,6–4,0.

Леса участвуют в синтезе озона. При его концентрации в хвойном лесу около 0,015 мг/м³ у людей появляется ощущение свежести воздуха, при концентрации более 0,1 мг/м³ начинается токсическое действие на человека. Озон принимает участие в окислении различных опасных для человека веществ, уничтожает вирусы и бактерии, плесневые грибы.

Воздух под пологом леса имеет более активный изотопный состав кислорода фотосинтетического происхождения. Наиболее химически активен легкий изотоп ¹⁶O. В процессе дыхания животных происходит увеличение концентрации тяжелого изотопа ¹⁸O.

В 1928 г. Б. П. Токин открыл, что растения вырабатывают особые вещества, которые он назвал фитонцидами (а способность их вырабатывать – фитонцидностью). Растения очищают среду своего произрастания с помощью специфических фитоорганических выделений своими тканями, уничтожающих микроорганизмы, бактерии, грибы, вирусы, простейшие и т. д., т. е. фитонциды проявляют бактерицидное и бактериостатическое, фунгицидное и фунгистатическое, протистоцидное и протистостатическое, виростатическое и вирулицидное действие и др. Фитонциды сдерживают развитие патогенных для данного растения организмов и могут стимулировать развитие микроорганизмов, являющихся антагонистами патогенов.



Растения с более интенсивным обменом веществ активнее очищают среду.

Фитонциды по физическому состоянию могут быть твердыми, жидкими и газообразными. Они содержат соединения различных классов: углеводороды, в том числе эфирные масла, смолы, бальзамы; спирты, альдегиды и кетоны; органические кислоты и их соли; углеводы, аминокислоты и белки. Основными компонентами летучих соединений хвойных растений являются терпеновые производные (в основном шесть монотерпенов: альфа-пинен, камфен, бета-пинен, лимонен, мирцен и бета-фелландрен). Их наличие в составе летучих выделений обеспечивает высокий уровень положительных реакций при болезнях сердечно-сосудистой системы и хронических неспецифических заболеваний легких. Летучие органические соединения, выделяемые в окружающую среду лиственными растениями, состоят из компонентов, относящихся к различным классам, и имеют более сложный химический состав.

Растения выделяют также изопрен. Среди производных изопрена важное значение имеют стероиды – вещества, обладающие высокой биологической активностью. К стероидам растительного происхождения относятся стероидные гликозиды, среди которых группа сердечных гликозидов положительно влияет на деятельность сердечной мышцы. Стероидные гликозиды используются в качестве противогрибковых, отхаркивающих, противоаллергенных, антивирусных и противоопухолевых средств.

Одним из важнейших проявлений фитонцидности древесно-кустарниковых пород является антимикробное действие летучих фитовыделений на микрофлору окружающего воздуха. В 1 м³ воздуха городов насчитывалось в среднем 30–40 тыс. бактерий и других микроорганизмов, в лесном воздухе – от 30 до 800, т. е. в сотни и тысячи раз меньше. В 1 м³ воздуха Парижа в среднем за год находилось 4790 бактерий, в сельской местности – 345. В воздухе городских парков содержится в 200 раз меньше бактерий, чем в воздухе улиц. По другим данным, число микроорганизмов, среди которых значительно преобладают бактерии, отличающиеся большим разнообразием, в воздухе городов в 5–33 раза больше по сравнению с насаждениями.

В древостоях сосны обыкновенной и сибирской (кедровой) количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха в 1,5–3 раза меньше, чем



в березовых, а также на вырубках, лесных лугах и болотах. Практически стерилен (400–800 микроорганизмов в 1 м³) воздух на высоте роста человека молодых и средневозрастных сосновых древостоев. Заметным бактерицидным действием обладают смешанные насаждения с развитым подростом и подлеском.

Исследования микрофлоры водоемов, расположенных в различных растительных ассоциациях, показали, что наименьшее количество микроорганизмов содержится в водоеме соснового, дубового и черноольхового насаждений, наибольшее – в водоеме агроценоза. Количество бактерий в воде, прошедшей через лес, может быть в 2–25 раз меньше по сравнению с их количеством в воде, прошедшей через поле. Лесные насаждения выполняют роль естественного фильтра-очистителя, улучшающего бактериологические показатели и химический состав воды.

Лиственные леса производят и выделяют в сутки до 3 кг/га фитонцидов, сосняки – около 5 кг/га, можжевельник – до 30 кг/га. По другим исследованиям, 70-летний сосняк брусничный продуцирует в день до 3,8 кг/га фитонцидов, а 65-летний березняк разнотравный – 3 кг/га (за вегетационный период соответственно по 500 и 300 кг). Древостои сосны сибирской в возрасте 200 лет выделяют примерно 450–500 кг/га за год.

Нельзя забывать и о том, что многие виды живого напочвенного покрова, произрастающие в лесах, отличаются высокой фитонцидной активностью.

Фитонциды кроме общих бактерицидных свойств имеют и узкую направленность, что позволяет формировать необходимые древостои возле специализированных санаториев и курортов или размещать данные учреждения в насаждениях, которые соответствуют требуемым условиям.

Ниже приводятся обобщенные А. К. Артюховским данные результатов исследований, выполненных различными авторами, о влиянии первичных, т. е. выделяемых неповрежденными растениями, летучих фитонцидов древесно-кустарниковых пород на болезнетворные бактерии. Также оценивалось и бактерицидное действие вторичных (раневых) фитонцидов – веществ, выделяемых поврежденными растениями.

Влияние на гноеродные бактерии. В скобках указан вид стафилококка, на который распространялось действие фитонцидов.



Отсутствие этих данных говорит о том, что фитонциды оказывают воздействие на золотистый и белый стафилококки.

Первичные фитонциды, уменьшающие численность стафилококков на расстоянии от растений, зафиксированы у следующих видов: барбарис обыкновенный (белый стафилококк, слабое воздействие), береза повислая (золотистый стафилококк), дуб болотный, черешчатый (зимний), красный, ель европейская (белый стафилококк), ель сербская, сибирская (золотистый стафилококк), конский каштан обыкновенный, сосна сибирская (кедровая), кипарис вечнозеленый (горизонтальный), клен остролистный и серебристый, клен американский, лиственница сибирская, орех грецкий, осина (золотистый стафилококк, слабое воздействие), пихта сибирская, сосна обыкновенная, тис, тополь белый, туя западная, эвкалипт (белый стафилококк).

Не проявили бактерицидного действия к белому стафилококку летучие выделения неповрежденных листьев чубушника венечного, к золотистому стафилококку – черемухи обыкновенной. Другие виды не исследовались.

Первичные фитонциды, уничтожающие стафилококки на поверхности листьев (хвои), отмечены у следующих видов: береза карельская, киргизская, плосколистная, повислая и голубая, дуб черешчатый, клен ложноплатановый пурпуrolистный, лиственница сибирская, можжевельник скальный, пихта одноцветная, туя западная, шелковица, эвкалипт (белый стафилококк).

Первичные фитонциды листьев черемухи обыкновенной и липы сердцевидной не проявили бактерицидного действия на клетки золотистого стафилококка, нанесенные на их поверхность. Другие породы не исследовались.

Первичные фитонциды, увеличивающие численность стафилококков (в закрытых камерах) на расстоянии от растений, наблюдались у следующих видов: айлант высочайший, барбарис обыкновенный, бархат амурский, дуб красный (золотистый стафилококк), клен ложноплатановый, серебристый и остролистный (белый стафилококк), можжевельник казацкий, пихта одноцветная, рябина обыкновенная, сирень обыкновенная, тис, тополь белый (золотистый стафилококк).

О влиянии на гноеродные бактерии первичных летучих фитонцидов липы сердцевидной и крупнолистной, пихты одноцветной имеются противоречивые сведения. Другие породы не исследовались.



Высокую бактерицидность к стафилококкам проявили вторичные (раневые) фитонциды аронии черноплодной, айвочки (хеномелеса) японской, березы повислой, вишни пенсильванской, дуба черешчатого, ели сибирской, ирги колосистой, сосны сибирской, кизильника черноплодного и блестящего, клена зеленокорого, ложнозибольдова, остролистного, татарского и американского, лиственницы сибирской, пихты сибирской, робинии лжеакалии, рябинника рябинолистного, сосны обыкновенной, спиреи дубравнолистной, ниппонской, опушенноплодной, сероватой и средней, тополя берлинского, канадского, Симона и итальянского, черемухи виргинской, Маака и обыкновенной, эвкалипта (золотистый стафилококк).

Средней величиной бактерицидности по отношению к стафилококкам обладали раневые фитонциды жимолости татарской и голубой, калины обыкновенной, можжевельника сибирского, рододендрона даурского, рябины сибирской, спиреи шелковистой (золотистый стафилококк).

Слабое действие на гноеродные бактерии оказывали вторичные фитонциды бузины кистевидной, липы сердцевидной, осины обыкновенной, рябины обыкновенной и круглолистной, спиреи иволистной, березолистной, зверобоелистной и трехлопастной (золотистый стафилококк).

Не оказали токсического действия на стафилококки раневые фитонциды клена гиннала, маньчжурского, полевого и бородатого, спиреи Бумальда, псевдотсуги Мензиса. Другие виды не исследовались.

Влияние на кишечную палочку. *Первичные фитонциды, уменьшающие численность кишечных бактерий на расстоянии от испытуемых растений, зафиксированы у следующих видов: сирень обыкновенная, тополь канадский и волосистоплодный, гледичия трехколочковая (слабое воздействие). Летучие выделения березы повислой на указанные бактерии не проявили бактерицидного действия на расстоянии.*

О воздействии на расстоянии летучих выделений черемухи обыкновенной на кишечную палочку имеются противоречивые данные. Первичные фитонциды айланта высочайшего способствовали увеличению численности кишечных бактерий на расстоянии от растения.

Вторичные фитонциды, уменьшающие численность бактерий на расстоянии от растений, наблюдались у следующих видов: береза повислая, вишня пенсильванская, дуб черешчатый, ель европейская,



жимолость татарская, калина обыкновенная, лиственница сибирская, можжевельник сибирский, пихта сибирская, рододендрон даурский, робиния лжеакация, рябина обыкновенная (слабое воздействие), рябина круглолистная (слабое воздействие), тополь бальзамический, берлинский, канадский и Симона, черемуха обыкновенная, виргинская и Маака.

Очень слабое воздействие на кишечную палочку оказали раневые фитонциды осины обыкновенной и бузины кистевидной. Не удалось установить действия на кишечную палочку раневых фитонцидов сосны сибирской. О влиянии на указанные бактерии раневых фитонцидов сосны обыкновенной имеются противоречивые сведения.

Влияние на возбудителей дифтерии и коклюша. Влияние первичных фитонцидов на указанные виды бактерий не изучалось.

Вторичные фитонциды, уничтожающие бактерии на расстоянии от растений, отмечены у следующих видов: пихта сибирская, лиственница сибирская, ель сибирская (кора молодых деревьев), сосна обыкновенная (кора и хвоя молодых деревьев).

Раневые фитонциды хвои и коры сосны сибирской, а также хвои и коры взрослых деревьев ели сибирской и сосны обыкновенной не оказали бактерицидного действия на возбудителей дифтерии и коклюша.

В целом вторичные летучие фитонциды по сравнению с первичными летучими фитонцидами обладают большей бактерицидностью. Раневые фитонциды пихты сибирской и лиственницы сибирской подавляют рост бактерий всех трех групп (гноеродных, кишечных и дифтерийных). Одинаковое воздействие на рост культур стафилококков и возбудителей дифтерии оказывают раневые летучие фитонциды ели сибирской и сосны обыкновенной. Рост гноеродных и кишечных бактерий активно подавляется раневыми фитонцидами вишни пенсильванской, дуба черешчатого, черемухи обыкновенной, виргинской и Маака, робинии лжеакалии, тополя берлинского, канадского и Симона, березы повислой, каштана конского обыкновенного и в очень слабой степени – фитонцидами осины и бузины красной.

Исследования показали, что максимальную фитонцидную активность (снижение роста колонии на 100%) по отношению к золотистому стафилококку проявили следующие виды: осина обыкновенная, орех грецкий и сердцевидный, сумах оленерогий (пушистый), тополь



белый. Меньшей активностью характеризовались береза повислая (55%), дуб черешчатый (48%), тис ягодный (40%), клен ложноплатановый (39%), кипарисовик горохоплодный (38%), пихта бальзамическая (38%), конский каштан обыкновенный (37%), можжевельник обыкновенный (34%), ель европейская (24%), можжевельник виргинский (20%), ясень высокий (20%), сосна веймутова (17%), туя западная (17%), клен остролистный – 11%.

Сильными антимикробными свойствами обладает воздух хвойных насаждений. Наиболее стерилен воздух сосновых культур, особенно в возрасте 15–20 лет. Эти молодые насаждения с низкоопущенной кроной деревьев обеспечивают на уровне роста человека повышенную концентрацию биологически активных веществ, токсичных для микроорганизмов. Из всех исследованных хвойных насаждений бактерицидность воздуха лиственничных насаждений неизменно уступала бактерицидности воздуха насаждений с преобладанием сосны обыкновенной и сибирской. В разновозрастных чистых сосновых насаждениях стерильность воздуха повышенная. Здесь также создается лесное сообщество, замкнутое как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.

Высокой стерильностью обладает воздух смешанных многоярусных сосново-дубовых насаждений. Эти насаждения по величине бактерицидности лишь несколько уступали чистым сосновым культурам. Воздух многоярусных дубрав по сравнению с воздухом одноярусных имеет более высокие антимикробные свойства.

Большое количество бактерий и актиномицетов обнаружено в воздухе осиновых и ольховых насаждений, в черемуховых «зарослях» и в насаждениях березы с примесью осины.

Вдыхание летучих веществ дуба черешчатого сопровождается отчетливым снижением артериального давления у гипертоников, частоты дыхания (на 3–6 дыханий в 1 мин), улучшением сна, повышением насыщения артериальной крови кислородом и другими хорошими показателями. Л. З. Гейхман установил, что летучие фитонциды березы повислой и липы сердцевидной обладают бронхолитическим эффектом, тополя итальянского и сирени обыкновенной повышают артериальное давление, тополя итальянского (в мае), цветов липы сердцевидной, сирени обыкновенной, сосны обыкновенной (летом) плохо переносятся больными с астматическим бронхитом и пневмосклерозом.



Воздух соснового леса особенно полезен для больных туберкулезом, пневмонией, хроническим бронхитом. Систематическое пребывание в лесных насаждениях, особенно в чистых сосновых и смешанных сосново-дубовых насаждениях, увеличивает фагоцитарную активность лейкоцитов, повышая их иммунобиологические функции, способствует насыщению крови кислородом.

Е. Лахно и Л. Томашевская пришли к выводу о том, что в воздухе соснового и сосново-дубового насаждений содержатся летучие вещества, выделяемые сосной, «позволяющие организму животных или накапливать витамин С, или экономно его расходовать».

В условиях лесных территорий по сравнению с полевыми биотопами очень низка доля людей с заболеваниями органов дыхания, в два раза меньше больных нервно-психическими заболеваниями, несколько ниже уровень онкологических болезней. В то же время чаще встречаются лица, страдающие заболеваниями сердечно-сосудистой системы, заметно больше больных с заболеваниями органов пищеварения.

Влияние фитонцидов на вирусы изучено плохо. Известно, что вирус гриппа подавляют фитонциды хвойных и эвкалипта прутовидного, вирус ящура ослабляют фитонциды тополя душистого.

Отмечается два пика фитонцидной активности у растений: первый – в самый жаркий летний месяц с довольно низкой влажностью воздуха, июль или август; второй – в октябре–ноябре, что связано, по-видимому, с накоплением в желтеющей листве антимикробных веществ, в частности антоцианов. Летом больше фитонцидов выделяется во второй половине дня (в 15–16 ч). Хвойные выделяют фитонциды и зимой.

Фитонцидная активность зависит от влияния метеорологических факторов, совпадая с ходом фотосинтеза растений. Факторами, лимитирующими процесс выделения летучих фитонцидов древесными растениями, являются минимальные и максимальные значения температуры, влажности воздуха и освещенности.

Среди древесных пород наиболее фитонцидными считаются средневозрастные экземпляры. Однако с возрастом кустарников достоверных изменений фитонцидной активности не наблюдается. Фитонцидная активность дуба черешчатого, ясеня высокого, клена остролистного снижается с увеличением высоты произрастания этих пород над уровнем моря.



Фитонциды деревьев и кустарников действуют на некоторых насекомых. Например, орех грецкий отпугивает мух. Отмечается и проявление инсектицидных свойств фитонцидов (черемуха обыкновенная, ирга овальная (обыкновенная), пихта, рябина и др.). Фитонциды черемухи обыкновенной и лавровишни отпугивают грызунов.

П. И. Брынцев по фитонцидности разделил растения на 5 групп:

1 – наиболее фитонцидные: дуб черешчатый, клен остролистный, можжевельник виргинский;

2 – сильнофитонцидные: береза повислая и пушистая, сосна обыкновенная, осина обыкновенная, лещина обыкновенная, черемуха обыкновенная, можжевельник обыкновенный, ель европейская, робиния лжеакация, клен татарский, черника обыкновенная, малина обыкновенная;

3 – среднефитонцидные: лиственница сибирская, ясень высокий, липа сердцевидная, ольха черная и серая, сосна сибирская, рябина обыкновенная, клен американский, карагана древовидная, сирень обыкновенная, жимолость татарская;

4 – слабофитонцидные: вяз голый, бересклет бородавчатый;

5 – наименее фитонцидные: бузина кистевидная, жостер слабительный.

Результаты нескольких исследований показали, что к наиболее фитонцидным относятся можжевельник виргинский, псевдотсуга Мензиса, сосна веймутова, черемуха обыкновенная, дуб красный, туя складчатая (гигантская), ива белая, пихта сибирская, тополь белый. Высокими фитонцидными свойствами обладают также багульник болотный и ландыш майский.

В Воронежском государственном лесотехническом университете с 1997 г. проводятся исследования фитонцидности деревьев, кустарников, цветочных и травянистых растений. Фитонцидная активность изучена более чем у 100 видов растений, образующих естественные и искусственные фитоценозы Центрального Черноземья Российской Федерации.

Очень высокая фитонцидная активность характерна для лиственницы сибирской, ели колючей, дуба красного, пихты Вича и псевдотсуги Мензиса. К группе с высокой фитонцидной активностью относятся такие виды, как боярышник кроваво-красный, гортензия метельчатая, ель сизая, клен остролистный, пихта одноцветная, сосна веймутова, спирея Вангутта, тополь бальзамический



и итальянский, черемуха обыкновенная. Растения, имеющие среднюю, низкую и очень низкую фитонцидную активность: вяз гладкий, ясень высокий, бирючина обыкновенная, пузыреплодник калинолистный.

Лес снижает уровень шума и привлекает людей своими естественными звуками. Происходит это в основном за счет отражения, поглощения и трансформации частот звуковых колебаний.

Человек в течение продолжительного времени может переносить шум, равный 20–25 дБ. Разговор двух людей оценивается в 40–50 дБ, офисный шум – 50–60 дБ, шум на улице – 70–80 дБ, в метро – 90 дБ, работа бензопилы – 100 дБ, гром – 112 дБ. Общий уровень антропогенного шума не должен превышать 40 дБ, что обеспечивает почти полную изоляцию от шума высокой частоты (более 800 Гц), наиболее вредного для человека. При уровне шума 40–45 дБ нарушается сон у 10–20% населения, при 50 дБ – у 50%, при 75 дБ – у 75%. Плохое влияние на психику людей оказывает и шум с частотой до 20 Гц. В целом высокий уровень шума вызывает переутомление, нервозность, раздражение, ухудшает внимание, способствует учащению пульса и дыхания, повышению кровяного давления, снижению производительности труда. Шум городов приводит к сокращению жизни человека на 8–12 лет.

Лес предлагает человеку природный шум, к которому человек приспособился в процессе эволюции и который положительно им воспринимается. Этот шум характеризуется в основном частотой от 350 до 800 Гц и состоит из шелеста крон, пения птиц, журчания и плеска воды и др.

Установлено, что кроны лиственных деревьев поглощают 26%, отражают и рассеивают 74% звуковой энергии. Массив леса снижает шум на 22%. Шум на улице с высокими зданиями без деревьев был в 5 раз выше (за счет отражения шума движущегося транспорта от стен зданий), чем с их наличием. Плотные ряды деревьев вдоль улиц отражают звук в противоположную сторону. Свободная группировка деревьев лучше защищает от шума, чем рядовая посадка; деревья с низкими кронами лучше, чем высококронные. Кустарник особенно сильно поглощает звук.

Шумопоглощение зависит от размещения насаждений или полос леса (лучше параллельно к источнику шума) и расстояния их от объекта защиты (лучше на расстоянии, равном средней высоте



насаждения). Если насаждения расположены дальше, то звук может огибать шумозащитную полосу сверху.

Также шумопоглощающая способность насаждений зависит от состава и полноты древостоя, наличия и густоты подроста и подлеска высотой более 2 м. При этом больше поглощают шум еловые насаждения, меньше – сосновые. Насаждения с преобладанием березы повислой и ольхи черной занимают среднее положение между ельниками и сосняками. Лучше всего поглощает шум транспорта еловое высокополнотное насаждение с наличием подроста и подлеска, хуже всего – сосновое низкополнотное без подроста. На основании этого Л. В. Крестьяниной и Г. И. Арно была рекомендована следующая ширина звукозащитной полосы: еловое насаждение с полнотой 0,6–0,8 и густотой подроста 4 тыс./га – 45–55 м, сосновое насаждение с такими же таксационными показателями – 55–75 м, березовое – 50–60 м.

Однорядная посадка высотой в несколько метров снижает шум на 10 дБ на метр ширины при достаточной густоте крон и шероховатости листьев. Полоса насаждения шириной 200–250 м может почти полностью поглотить шум от автомагистрали, т. е. снизить его на 35–45 дБ, что сопоставимо с 2 км безлесной территории. Хорошо развитое насаждение с наличием подлеска шириной 40–45 м в Москве снижало шум на 17–23 дБ, а 30-метровая полоса с редкими деревьями – на 8–11 дБ. Другие данные показывают, что в лесу на расстоянии 30 м от опушки шум уменьшается на 6–8 дБ, а крупные массивы снижают шумовой фон на 19–20 дБ. Существующие снегозащитные полосы вдоль железнодорожных путей способны уменьшить шум от поездов на 2–8 дБ. В среднем полоса леса шириной 100 м снижает шум на 20 дБ.

В. И. Середин и В. И. Парпан, исследуя шумопоглощающие свойства рекреационных лесов Предкарпатья, зафиксировали стремительное уменьшение интенсивности звука на расстоянии первых десяти метров от опушки. Если на опушке сила звука от двигателя составляла 74–75 дБ, то на расстоянии 10 м она уменьшалась на 7–11 дБ, или на 10–15%. Далее интенсивность звука снижалась медленнее (2–4 дБ на каждые 10 м). Полное затухание звуковых волн наблюдалось в зависимости от таксационных показателей насаждений на расстоянии 60–130 м от источника шума.

Большой шумопоглощающей способностью отличаются клен остролистный, липа крупнолистная, калина обыкновенная, разные виды тополя, дуб черешчатый, граб обыкновенный, береза и вяз.



Небольшие скверы и редкие парки внутри квартала снижают силу звука на 4–7 дБ, а травяной покров (газоны) – на 6–11 дБ. Вертикальное озеленение также снижает шум. Наличие лиан в 6–8 раз увеличивает звукопоглощение.

Наиболее эффективными шумозащитными полосами насаждений являются специальные плотные посадки из древесно-кустарниковых видов, крупномерных, быстрорастущих, с густоветвящейся низкоопущенной плотной кроной. При этом подкрановое пространство должно быть закрыто кустарником в виде живой изгороди или подлеска.

Насаждения, сформированные в виде специальных шумозащитных полос, принципы построения которых приведены в строительных нормах, могут давать эффект снижения уровня шума на 8–10 дБА. Посадка деревьев в полосе может быть рядовой или шахматной при расстоянии между деревьями не более 4 м, высоте деревьев не менее 5–8 м, а кустарника – 1,5–2,0 м. При этом шахматная посадка является более эффективной для снижения уровня шума (см. кн. 2, табл. П7).

Также чтобы снизить шум, используя существующие зеленые насаждения, рекомендуют три варианта посадок:

- 1) зеленая полоса с трехъярусной живой изгородью;
- 2) зеленая полоса с двухъярусной живой изгородью на переднем плане и шахматной посадкой деревьев внутри полосы;
- 3) несколько двухъярусных или трехъярусных полос с разрывами 3–5 м.

Наиболее эффективно работает полоса шумозащитного озеленения шириной около 25 м.

С учетом того что ионизация воздуха в зимнем лесу в 2 раза меньше, чем летом, а также существенно ниже количество фитонцидов, наиболее активной восстанавливающей способностью обладает дыхательная среда под пологом леса в вегетационный период. Физиология зимнего отдыха связана в основном с увеличением физической нагрузки.

2.4. Водоохранная и почвозащитная функции

Водоохранные функции лесов многообразны (влияние на выпадение и перемещение жидких и твердых атмосферных осадков, качество воды, водорегулирующая роль и др.). Лес увеличивает



количество осадков над районом своего размещения и на сопредельных территориях, способствует образованию конденсационных осадков, важных для общего баланса влаги, задерживает и перераспределяет жидкие и твердые осадки. Установлено, что в лесных районах осадков выпадает примерно на 10% больше по сравнению с малолесными. С увеличением лесистости на каждые 10% количество осадков возрастает примерно от 2 до 3–4% в зависимости от региона (в среднем на 5 мм).

Лес способствует не только увеличению вертикальных осадков, но и конденсации влаги в виде росы, инея, изморози на ветвях деревьев, подлеске и подросте, на живом напочвенном покрове. Общее количество осадков в горных районах за счет конденсационной влаги увеличивается на 25–40%, в равнинных лесах – на 4–5%. Лиственные насаждения накапливают воды в твердых осадках на 14–33%, а хвойные – на 9–17% больше, чем безлесные участки.

Продолжительность и интенсивность снеготаяния под пологом леса зависит от состава, сомкнутости и возраста древостоев. Продолжительность таяния снега на полях и вырубках составляет 6–12 дней, на прогалинах – 10–20 дней, в чистых сосновых лесах – от 15 до 25–30 дней (в смешанных до 30–45 дней), в еловых – 35–50 дней.

Лес играет большую роль в водном балансе почвы и как накопитель, и как крупный потребитель влаги. Лес расходует влаги намного больше луговых сообществ и тем самым снижает влажность почвы, что особенно важно для избыточно увлажненных почв. Степень иссушения почвы в лесу зависит от климатических факторов, сезона года, состава, строения, полноты и возраста древостоев. В то же время в условиях недостатка влаги ее поглощение лесом значительно компенсируется его влагонакопительной способностью, меньшим испарением влаги почвой.

Лес существенно влияет на инфильтрацию воды в почву, на поверхностный сток, что способствует постепенному поступлению влаги в реки, повышению их водности летом. Снижение лесистости водосборного бассейна на 1% вызывает сокращение постоянного стока в реках на 2,0–2,5%. Анализ данных стока рек показал, что особенно интенсивно он увеличивается при возрастании лесистости с 17–20 до 25–30%. На величину стока влияют климатические условия, рельеф, почвы, характеристика лесных



насаждений и другие факторы, что сказывается на оптимальной лесистости территорий.

Лес имеет большое почвозащитное значение. Он предохраняет почву от ветровой и водной эрозии как на той территории, где произрастает, так и на значительном расстоянии. Размеры и скорость водной эрозии зависят от климатических условий, в первую очередь от количества и распределения осадков, физических и физико-механических свойств почвы и материнской породы, а также крутизны, экспозиции и протяжения склонов, степени нарушения растительного покрова, приемов обработки почвы, способов ведения лесного хозяйства и т. д. Водная эрозия снижает уровень грунтовых вод. Продукты эрозии, поступающие в реки, каналы, водохранилища, вызывают их заиление.

На покрытых лесом участках, как правило, отсутствует поверхностный сток. Влияние леса на уменьшение стока обусловлено рядом факторов: уменьшением силы воздействия дождевых капель на почву, большой водопроницаемостью лесных почв, наличием лесной подстилки, мощной корневой системы, переводом поверхностного стока в почвенно-грунтовой. Лесные почвы по сравнению с сельскохозяйственными и особенно пастбищами и лугами отличаются высокой водопроницаемостью благодаря хорошей структуре и проникновению воды вглубь по ходам корней, особенно отмерших, заполненным перегнившими остатками древесины, а также по ходам, проделанным в почве различными животными, особенно дождевыми червями.

Наилучшими противоэрозионными свойствами обладает лесная подстилка в лиственных и смешанных древостоях, способствующая образованию мягкого гумуса. Большое значение для предупреждения и прекращения водной эрозии в лесу имеет механическое скрепление почвы корневыми системами деревьев и кустарников. Наибольшее противоэрозионное значение имеют многоярусные и смешанные насаждения. Равнинность территории, отсутствие растительности, легкий гранулометрический состав, сильный ветер (более 8–10 м/с) приводят к ветровой эрозии. Лесные насаждения, трансформируя водный, тепловой, ветровой режимы, оказывают влияние на темпы и направление почвообразовательного процесса.

Обоснованная лесистость территории, наличие полезащитных насаждений (лесных полос), характеризующихся оптимальными



конструкцией и составом для районов их размещения, позволяют существенно улучшить экологическую обстановку, сохранить посевы сельскохозяйственных культур, повысить их урожай и т. д.

Велика и многогранна почвозащитная и аккумулятивная роль лесов, произрастающих по берегам рек, озер, водохранилищ, каналов. Эти леса предохраняют берега от разрушений, аккумулируют аллювий в поймах, защищают крутые склоны от эрозии и оползней, предотвращая тем самым заполнение продуктами эрозии и заиливание русел рек, водоемов. Прибрежные леса, как отмечалось выше, способствуют также превращению поверхностного стока, поступающего с вышерасположенных безлесных участков, во внутрипочвенный, улучшают химический состав и бактериологическое состояние воды. Горные и произрастающие на склонах леса предотвращают возникновение снежных лавин, предохраняют почву от оползней, которые широко распространены в некоторых странах.

2.5. Образовательная и воспитательная функции, эстетическое значение, эмоциональное воздействие на человека

Образовательная и воспитательная функции рекреационных лесов заключаются, по мнению Н. М. Большакова, в удовлетворении потребностей людей в познании окружающего мира, природных экосистем, взаимосвязи человека с окружающей средой и построении на этой основе системы морально-нравственных ценностей. Беларусь богата разнообразными объектами природного и культурного наследия, которые имеют различную степень вовлечения в сферу рекреационного лесопользования. Пригородные леса, национальные парки и заказники, памятники природы и другие ценные природные объекты, а в целом и все леса имеют важное образовательное и воспитательное значение. В процессе общения с природой, а также посредством организованного ознакомления со специализированными природными объектами, доведения соответствующей информации повышается экологическое образование людей, они становятся духовно богаче, пропагандируются идеи охраны природы, расширяются знания посетителей, создается и усиливается связь человека с историческим прошлым. Здесь важна индивидуальность конкретного объекта. Все это способствует достижению



благополучного существования любого общества. Огромная роль леса в развитии духовной жизни людей отражена в произведениях многих писателей.

Образовательная и воспитательная функции леса важны для изменения ценностей развития общества. Вместо концепции максимального удовлетворения возрастающих материальных потребностей и соответствующего расхода природных ресурсов посещение лесных экосистем способствует развитию и пропаганде эколого-ориентированного направления развития.

По словам А. И. Гагарина и Т. А. Лебедевой, лесные естественные ландшафты являются альтернативным вариантом все расширяющейся урбанизации окружающего мира. Городская среда травмирует эстетические чувства человека, лишает его психику теплых эмоциональных красок. Общение с природой является потребностью человека, поскольку в любых условиях, в том числе и городских, он остается биологическим существом. Особенно отрицательно урбанизированная среда влияет на детей. По данным социологов, монотонные, плоские фасады огромных домов переносятся ими с трудом. Дети еще не могут, как взрослые, выталкивать эти «видения» за пределы своего сознания. Участки леса вокруг детских и учебных учреждений и мест массового посещения детьми выполняют важную воспитательную роль. Как отмечают А. И. Гагарин и Т. А. Лебедева, на научных конференциях по истории взаимодействия общества и природы подчеркивается, что именно от воспитания и образования, стимулирующих проявление «высших качеств человеческой души, зависит будущее и биосферы, и человечества». И можно, перефразировав известное утверждение, предположить, что именно ставшая для всех очевидной красота окружающей нас природы в конце концов спасет мир.

Эстетическое воспитание является важнейшим элементом нравственного воспитания личности. По своему социальному значению эстетическая роль лесных ландшафтов близка к образовательной и воспитательной функциям. Рекреационные леса должны обладать способностью благоприятного эмоционального воздействия на человека. Отдых в лесу является одним из средств эстетического воспитания человека. В лесу черпали вдохновение многие художники, композиторы, писатели и ученые. Общение с природой повышает у людей восприятие ее общественной ценности, обогащает



их физически и нравственно. Лес также положительно влияет на эстетику других ландшафтов – урбанизированных, окультуренных и естественных.

Эстетические свойства лесов играют важную роль при организации отдыха. Формирование высокодекоративных насаждений является одной из основных задач рекреационного лесоводства. Эстетические свойства лесных ландшафтов зависят от свойств составляющих его природных компонентов: рельефа, почвы, гидрографии, состава, возраста, строения древостоев, подроста, подлеска и напочвенного покрова. Очень живописны ландшафты с пересеченным рельефом, сочетанием различных перспектив, открытыми и закрытыми пространствами, водными объектами, различным сочетанием растительности.

Рекреационные леса должны характеризоваться высокими декоративно-эстетическими свойствами (контрастность, цветовая гамма, структурная расчлененность, обозримость, глубина перспективы, конфигурация опушек, рельеф, декоративные качества растительности, наличие водоемов, малых архитектурных форм (МАФ) и др.).

Эстетическая привлекательность лесов выше, если есть небольшие поляны с хорошо развитой цветущей растительностью, немонотонные опушки, неожиданные переходы от открытых перспектив к закрытым пространствам, занятым различными древесными видами, перемежающимися с реками, озерами, выходами на поверхность коренных горных пород и другими природными объектами. Небольшие сфагновые болота также могут представлять интерес для отдыхающих. С возрастом декоративные качества насаждений повышаются. Наиболее высокими эстетическими качествами характеризуются дубравы, березовые и сосновые древостои кисличной, орляковой и мшистой серий типов леса. Ниже эстетические качества у ельников.

Эстетическая ценность лесных ландшафтов (закрытые пространства, чистые по составу древостои) может быть повышена путем обогащения состава древостоя и подлеска, введения пород с другой окраской ствола и красивоцветущих кустарников, усиления неравномерности размещения подроста и подлеска, удаления низкодекоративных деревьев и др.

Чистый воздух, благотворный микроклимат, красота леса, разнообразие лесных пейзажей, тишина способствуют быстрейшему



восстановлению работоспособности, накоплению новых творческих сил, оказывают благоприятное воздействие на эмоции человека. Лесные пейзажи с их красотами, ароматами, звуками позволяют человеку обрести душевное равновесие, пробуждают особые чувства.

Красота леса благотворно влияет на психологическое состояние человека, способствует формированию характера. Посещение лесов возвращает человека к среде, оптимальной для психологического состояния, восстанавливает связь человека с природой, дарит уединение и свободу перемещения, сглаживает психические перегрузки и гиподинамию за счет преодоления естественных трудностей, укрепляет соматику и психику. Существует понятие «эмоциональный отдых». Лес с помощью красок, цветов, ароматов, звуков благоприятно действует на человека. Отдыху в лесу должно сопутствовать чувство радости и наслаждения. Психологической потребностью для городского жителя становится нужда в уединении, которое лучше всего предоставляет лес. На 1 км² поля или пляжа несколько десятков человек не могут не заметить друг друга, в лесу они едва ли встретятся.

Красота леса определяется гармоничным соотношением его многообразия в пространстве и во времени. При формировании рекреационного лесного ландшафта необходимо учитывать цветовые гаммы пород и их сочетания по временам года, периоды появления первой листвы, цветения, полного развития кроны, опадания листвы. Облик деревьев, форма их кроны и ствола, по данным Е. В. Решетниковой и Е. А. Туринцевой, по-разному влияют на человека. Горизонтальная линия считается успокаивающей, вертикальная – придает динамику, наклонная – вызывает беспокойство.

Пассивно-депрессивное воздействие оказывают деревья со сферической кроной. Они вызывают состояние полного удовлетворения. Четко выраженная округлая форма способствует сохранению сил, поддерживает душевное равновесие. Сосна с мягкими очертаниями своей овальной и шарообразной кроны успокаивает, вызывает к раздумью. Зонтико-раскидистые и плакучие кроны успокаивают и вызывают грустное, печальное настроение. Плакучие деревья, в том числе с опущенными ветвями (ивы, береза повислая и др.), создают впечатление пассивности, истощения, изнурения, бессилия с оттенком печали, грусти и уныния. Стимулируют бодрое настроение, повышают его и тонус деревья с конусовидными



кронами (ель, кипарис, тополь итальянский). Колонновидные столбовидные деревья с вертикальной формой кроны (тополь, туя и др.) также способствуют повышению активности нервной системы, но в более спокойном ключе. Если конусовидные и столбовидные деревья расположены в рядах и группах, они производят торжественное впечатление. Деревья с раскидистыми кронами (дуб, липа и др.) действуют вдохновляющее.

Профессор В. Я. Кармазин-Каковский предложил классифицировать лесные пейзажи в зависимости от вызываемого настроения на раздражающие (2 подгруппы: возбуждающие – самые активные и стимулирующие – активные) и тормозящие (щадящие, малоактивные и успокаивающие). Он приводит такие примеры: аллеи из липы или клена остролистного умеренно оживляют человека, способствуют нормальной работе сердечно-сосудистой системы, группа кипарисов и туй создает хорошее настроение и т. д.

Н. М. Тюльпанов ландшафтные факторы, влияющие на отдыхающих в лесопарке (пейзаж, тип леса, форма, состав, возраст и сомкнутость древостоя и др.), разделил по их психоэмоциональному воздействию (см. кн. 2, табл. П8).

Большое влияние на эмоции человека оказывает смена лесных пейзажей. Она усиливает наблюдательность, обостряет восприятие и улучшает настроение. Особенно благотворно влияет на настроение и самочувствие отдыхающих чередование разных по воздействию пейзажей. Переход от грустных к веселым видам улучшает деятельность желез внутренней секреции, увеличивает количество адреналина и витаминов в крови.

Световые контрасты и богатство красок в лесу положительно влияют на отдыхающих. В то же время в лесной тени смягчаются световые контрасты, что благотворно действует на зрение. Цветовая гамма лесных пейзажей оказывает сильное впечатление. В лесах, где создана цветовая гармония предметов и явлений, каждый отдыхающий может найти для себя привлекательное место.

Цвет растения может формировать у человека определенное настроение. Влияние цветов оценивается следующим образом. Считается, что зеленый и голубой цвета успокаивают нервную систему. Зеленый умиротворяет и гармонизирует, снижает кровяное давление, расширяет сосуды, снимает зрительное переутомление. Созерцание зелени в течение 5 мин снимает стресс. Голубой – это



цвет мудрости, терпения, печали. Он успокаивает психику и дыхание и может даже понижать температуру тела и кровяное давление, уменьшать боль. Синий снижает напряжение глаз, хорошо влияет на сердечный ритм, выражает покой и открытость. Фиолетовый – любимый цвет детей, навеивает мечты и фантазии. Красный возбуждает и быстро утомляет, символизирует активность, творчество, побуждает к действию. Розовый выражает мягкость, инфантилизм. Серый вызывает апатию. Оранжевый скорее цепляет взгляд, чем красный, но не вызывает быстрого привыкания, символизирует развитие, направленность на успех. Желтый внушает бодрые мысли, ориентирует на будущее, дает отдых и способствует положительным эмоциям, стимулирует деятельность сердца, легких, увеличивает их выносливость. Он считается проявлением разумного начала, оптимизма и конструктивности. Коричневый – символ тревоги, зависти, неудовлетворенности.

С помощью красного цвета можно создать ощущение тепла, а зеленого и голубого – прохлады. Яркий свет возбуждает нервную систему, более спокойный снижает нервное напряжение.

Необходимо умело использовать эти факторы при формировании рекреационных лесов. Зная окраску коры, цвет листьев, цветков и плодов, можно варьировать цветовую гамму пейзажей и добиваться желаемого психологического воздействия на отдыхающих.

Для того чтобы повысить декоративность лесов весной, необходимо хорошо знать биологию и особенности местных древесных и кустарниковых видов. Летом и осенью лесоводу необходимо лишь подчеркнуть богатые оттенки неожиданной расцветкой и контрастом. Зимой разнообразить цветовую гамму можно зеленокоруими стволами осин, оранжево-красными сосен, темно-лиловыми елей. Также необходимо использовать искусственные сооружения, плакаты и т. д.

Следует знать, что цветовые предпочтения людей зависят от цветов, наиболее часто встречающихся в месте постоянного проживания. Так, жители сельских районов меньше, чем городские жители, тянутся к зеленому цвету. Им больше по вкусу яркие цвета.

Необходимо учитывать, что психологическая комфортность нарушается, с одной стороны, избытком раздражающих элементов (например, наличием одновременно более 5–7 разных цветовых эффектов), с другой стороны, монотонностью пейзажа, многократным



повторением одного ритма (аллея из одной породы деревьев, рядовые насаждения и др.).

Также растения дарят человеку множество различных тактильных ощущений. Особенно важно это для правильного развития детей.

Ароматотерапия, т. е. лечение запахами, используется для снятия психоэмоционального напряжения, лечения бессонницы и других заболеваний. Например, даже кратковременное пребывание в розарии снимает спазм сосудов, устраняет головную боль, снижает артериальное давление, способствует исчезновению аритмии.

2.6. Экономическая оценка рекреационного лесопользования

Рекреационная деятельность связана с решением таких задач, как обеспечение занятости населения, развитие денежного обращения, расширение доходной части внешнеторгового баланса, благоустройство быта местного населения и др.

Лесная рекреация способствует воспроизводству рабочей силы. У работников увеличивается продолжительность периода сохранения полноценной работоспособности, что ведет к увеличению фонда рабочего времени вследствие сокращения заболеваемости, повышения жизненного тонуса.

Рекреация расширяет сферу приложения труда, т. е. увеличивает занятость населения за счет рекреационного обслуживания в отраслях, связанных с рекреацией косвенно; влияет на структуру баланса денежных доходов и расходов населения по территории страны в пользу рекреационных районов; повышает эффективность иностранного туризма как источника поступления иностранной валюты.

Перечисленные стороны рекреационной деятельности связаны с санитарно-гигиеническими функциями леса, их лечебно-оздоровительным влиянием, образовательной и воспитательной функцией. В то же время именно экономические требования (рост производительности труда, развитие производственных сил и др.) во многом определяют необходимость осуществления рекреационной деятельности. Рекреационная деятельность в современных условиях позволяет решать и некоторые местные проблемы. Самообеспечение населения грибами, ягодами, рыбой и дичью, сбор и добыча которых осуществляется в форме, напрямую связанной



с лесной рекреацией, стало значительным экономическим подспорьем для части населения. Примером может служить также экономия на затратах по лечению путем использования населением дикорастущих лекарственных растений, а также за счет повышения устойчивости организма к заболеваниям при отдыхе в лесу.

При определении экономической оценки лесной рекреации, по мнению А. И. Тарасова, необходимо учитывать социальные затраты, в том числе затраты на организацию отдыха, и социальные выгоды, в том числе доходы, получаемые от туристов. При определении социальных выгод необходимо также учитывать увеличение трудоспособности человека, снижение затрат на лечение и лекарства, доход от стоимости собранных грибов, ягод, плодов, рыбы, растений и т. д.

Однако результаты рекреационного лесопользования в данном контексте еще мало изучены. Например, установлено, что на предприятиях Воронежа у работников, систематически выезжающих в лес, производительность труда выше на 0,3–3,0%. Также выявлено, что повышение заработной платы и национального дохода связано с увеличением времени отдыха в лесу.

Издержки лесной рекреации включают денежные затраты рекреантов на посещение леса (транспортные расходы, плата за вход и др.), лесного хозяйства (издержки на восстановление и охрану леса, обеспечение отдыха – мероприятия по благоустройству, рубки и т. д.) и организаций, поставляющих и обслуживающих рекреантов при организации массового отдыха, а также издержки, связанные с предотвращением и покрытием ущерба, наносимого рекреантами лесу (затраты на экологическое воспитание населения и другие природоохранные профилактические мероприятия, снижение покрытой лесом площади), расходом их свободного времени и др.

Рекреационная деятельность, в том числе экотуризм, способствует развитию сопутствующих видов деятельности, региональной инфраструктуры, увеличению инвестиционной активности за счет рекламы регионов. По некоторым данным, суммарный экономический эффект хорошо развитой лесорекреационной деятельности в 250 раз выше, чем от заготовки древесины. По подсчетам ученых Германии, гектар рекреационного леса дает в 20 раз больше дохода, чем лес, ориентированный на заготовку древесины.

РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЛЕСНЫЕ (ЛЕСОПАРКОВЫЕ) ЛАНДШАФТЫ



3.1. Понятие о ландшафте

Понятие «ландшафт» появилось в Англии (*landscape* или *landscaef*) и в английском языке в V в. при прибытии англосаксов. Эти слова относятся к земельным пространствам (площадям), связанным с человеком. В Германии, согласно Ю. Г. Тютюннику, впервые слово «ландшафт» встретилось в IX в. в трудах монахов Фульдского монастыря. Они при переводе с латыни «Евангелической гармонии» богослова Татиана заменили слово *regio* (район, страна) на *lantscaf*, что значит «земля обетованная». В дальнейшем это понятие постепенно трансформировалось в понятие, далекое от первоначального смысла.

Слово *Land* происходит из протонемецкого (*landa, land*), древнеанглийского (*land, lond*), протоиндоевропейского (*lend*) и некоторых других древних языков и означает местность, землю, страну, к которой принадлежат люди (например, England – земля (страна) англичан). Суффикс *-scape* эквивалентен более распространенному английскому суффиксу *-ship* и этимологически сродни древнеанглийскому *-sceppan* или *-scyppan*, что означает «форма, контур и т. д.». Аналогичное значение у суффикса *-schaft*.

Интерес к пейзажу (ландшафту) становится явно заметен, начиная с живописи XV в. (Средиземноморье, Швейцария). В Северной Европе с XVI в., прежде всего в Голландии и Германии, ландшафтная (пейзажная) живопись обретает статус самостоятельного жанра. На картинах изображались реальные типичные виды земель.

К началу XIX в. ландшафт можно было охарактеризовать как окружающую наблюдателя территорию, которую можно осмотреть единым взглядом и которая отличалась бы от соседних участков



характерными индивидуальными чертами, т. е. под ландшафтом понимали внешний облик территории (пейзаж) или однородный участок поверхности суши. Такое понимание ландшафта как географического понятия (для обозначения участка территории, промежуточного между местностью и страной или землей) введено в немецкую географическую литературу А. Гоммейром в 1810 г. В русский язык термин введен ученым А. Гумбольдтом, который заимствовал слово из родного немецкого и понимал под ландшафтом «визуально воспринимаемую и эстетически оцениваемую красоту окружающего».

С начала XX в. термин «ландшафт» широко употребляется в географии, а со второй половины XX в. – в экологии.

В русском языке термин «ландшафт» употребляется в двух значениях: в искусстве – это изображение видов природы (то же, что и французское – пейзаж), в географии – однородный участок поверхности суши, в пределах которого природные компоненты (горные породы, рельеф, климат, вода, почва, растительность, животный мир) образуют взаимосвязанное и взаимообусловленное единство, повторяющееся на значительном протяжении.

Ландшафт имеет следующие особенности и характеристики:

– это сравнительно небольшой участок земной поверхности, которому свойственно однообразие; в данном качестве один ландшафт отличим от других ландшафтов и, очевидно, отделен от них естественными рубежами, т. е. он не беспределен и имеет границы, в роли которых могут выступать характерные линии рельефа, линии гидрографической сети «края» растительных сообществ: лесные опушки, кромки болот и т. д.;

– это местность, которой свойственно единое происхождение, однородность, т. е. разные ландшафты прошли разную историю развития;

– ландшафту присуще определенное строение по вертикали, он многослоен и вмещает в себя некую поверхность – форму рельефа, сложенную теми или иными горными породами, образовавшимися за многие столетия под определенным видом растительности;

– набор слагающих ландшафт компонентов и их взаимное соответствие закономерны;

– в его пределах можно вычленить более или менее отличающиеся друг от друга части – элементы;



– каждый ландшафт довольно индивидуален, как индивидуальны человеческие лица, и потому может восприниматься и описываться как уникальный объект.

Приведем два распространенных в географии определения ландшафта, выражающие его сущность.

Ландшафт – конкретная, единственная на Земле территория, обладающая общностью происхождения и, значит, однородностью внешнего облика, обусловленного единым геологическим фундаментом, однотипным рельефом, общим климатом, однообразным сочетанием гидротермических условий, почв и биогеоценозов.

Ландшафт – природный (географический), природно-территориальный комплекс, состоящий из сочетания однотипных генетически и сопряженных динамически местностей и урочищ, создающих его внутреннюю морфологическую структуру, которая обусловлена определенной тектонической структурой и единством геологической истории развития.

В пределах природного ландшафта повторяются свойственные ему и взаимосвязанные характерные формы рельефа, четвертичные отложения, поверхностные и подземные воды, почвы, растительность и животные сообщества. Основными компонентами ландшафта являются литологическая основа (земная кора), атмосфера, гидросфера, растительность, животные.

3.2. Лесной и лесопарковый ландшафт

Лесной ландшафт является составной частью географического ландшафта и характеризуется доминированием большой совокупности деревьев на более или менее обширном земельном пространстве и одинаковым набором слагающих его биогенных компонентов (растительность, животные, микроорганизмы и др.). Фактически понятия «лесной ландшафт» и «лес» очень схожи, так как лес – это элемент географического ландшафта.

Таким образом, лесной ландшафт является элементом (составной частью) географического ландшафта, который характеризуется одинаковым набором слагающих его биогенных компонентов на более или менее обширном земельном пространстве: растительности – в виде большой совокупности деревьев, а также, как правило, кустарников, травянистых растений, мхов и лишайников; животных



и микроорганизмов, в своем развитии взаимосвязанных, влияющих друг на друга и на внешнюю среду.

В рекреационных лесах, в том числе при ведении лесопаркового хозяйства, естественные лесные ландшафты преобразуются в культурные – лесопарковые (рекреационные лесные), в которых природные ресурсы должны быть оптимально использованы с целью создания благоприятных условий для массового загородного отдыха.

В литературе лесопарковый ландшафт понимался по-разному. Например, К. Н. Тальнов (1951 г.) под лесопарковым ландшафтом понимал культурный ландшафт, создаваемый в процессе реконструкции леса. Л. И. Рубцов (1956 г.) садово-парковый ландшафт, как и лесопарковый, считал разновидностью географического ландшафта, внешним выражением внутренних процессов которого является сочетание форм. И. Д. Родичкин (1961 г.) понимал лесопарковый ландшафт как слагаемое «однотипных по структуре и эстетическому воздействию пейзажей». В. П. Ковтунов (1962 г.) понятие ландшафта отождествлял с понятием таксационных выделов, «сочетание которых создает пейзажи определенного типа». М. И. Гальперин (1967 г.) называл лесопарковый ландшафт культурным, а пейзаж рассматривал как художественное средство для наиболее полного раскрытия декоративных свойств ландшафта. Н. М. Тюльпанов (1965–1975 гг.) понимал лесопарковый ландшафт как культурный ландшафт, содержанием которого является лес (его тип), а формой (внешним обликом) – лесопарковый пейзаж.

Таким образом, лесопарковый ландшафт – это культурный (окультуренный) лесной ландшафт, т. е. ландшафт, сознательно измененный хозяйственной деятельностью человека для удовлетворения его рекреационных потребностей, постоянно поддерживаемый человеком в нужном состоянии, способный одновременно продолжать выполнение функций воспроизводства здоровой среды. Лесопарковые ландшафты – это лесные ландшафты с улучшенной структурой древостоев, обеспечивающей высокие эстетические свойства леса.

Лесопарковый ландшафт, занимающий сравнительно большую площадь (пригородная зона и т. п.), называют макроландшафтом. Отдельные лесопарки, площадь которых значительно меньше, имеют свой (как бы местный) ландшафт, или мезоландшафт. Понятие



лесопаркового ландшафта относят и к отдельному участку лесопарка, к таксационному выделу – это микроландшафт.

Лесопарковый ландшафт сложен. Его содержание составляют древесная порода и тип леса при единстве этих компонентов. Внешне взаимосвязь компонентов выражается в структурной форме лесопаркового ландшафта, т. е. в его пейзаже, который определяется сомкнутостью и прочими таксационными показателями. Формой лесопаркового ландшафта является лесопарковый пейзаж. Структурные особенности лесопаркового ландшафта тесно связаны с биологическими и экологическими свойствами леса и часто ими обуславливаются.

Лесопарк (ГОСТ 17.6.1.01–83) – благоустроенная территория, предназначенная для отдыха населения. Более детальное определение лесопарка дано в ОСТ 56–84–85 – лесной массив или его часть, выделенный для массового повседневного отдыха населения, благоустроенный и приведенный в единую ландшафтно-планировочную систему. Таким образом, лесопарком называют часть территории лесного фонда, расположенную в городе или рядом с ним, соответствующим образом организованную и благоустроенную, предназначенную для массового отдыха населения. Термин ввел немецкий ученый Генрих Салиш (1885 г.). Понятие лесопаркового или рекреационного лесного ландшафта имеет большое значение для проектирования и строительства лесных рекреационных объектов, в том числе лесопарков.

3.3. Классификация и характеристика рекреационных лесных (лесопарковых) ландшафтов

Для организации хозяйства на рекреационных лесных объектах при изучении и использовании лесопарковых ландшафтов необходима их классификация, которая давала бы о них нужную информацию и раскрывала сущность. В основу разделения лесных ландшафтов положен принцип влияния лесной обстановки на состояние человека. Наибольшее распространение получили классификации по принципу освещенности, проветриваемости, прогреваемости и просматриваемости насаждений, что определяется их пространственной структурой. Первые попытки классификации ландшафтов лесопарка



были сделаны под руководством Г. И. Толочина в 1938–1940 гг. при проектировании и строительстве лесопарков Ленинграда.

В зависимости от сомкнутости крон, степени заполнения участка деревьями и просматриваемости он выделил семь групп ландшафтов (см. кн. 2, табл. П9) на основе трех типов пространственной структуры насаждений – закрытого, полуоткрытого и открытого. Эти признаки были использованы в последующем другими авторами.

В послевоенные годы классификация получила дальнейшее развитие. В 1951 г. К. Н. Тальнов пришел к целесообразности выделения пяти групп ландшафтов: лесных массивов вертикальной и горизонтальной сомкнутости, полуоткрытых пространств, свободно стоящих деревьев (парковый ландшафт) и открытых пространств (см. кн. 2, табл. П9). Он детализировал полуоткрытое пространство, определил вертикальную и горизонтальную сомкнутость, установил сомкнутость древостоев для части групп ландшафтов, выделил отдельно групповое размещение деревьев. Различные варианты таких классификаций лесных ландшафтов использовались В. Д. Пряхиным (зеленая зона Москвы), И. Д. Родичкиным (зеленая зона Киева), Н. М. Тюльпановым и др.

В. М. Васильев и В. Д. Пряхин уточняли придержки сомкнутости насаждений для отдельных групп ландшафтов. В. М. Васильев в 1952 г. все многообразие наблюдаемых ландшафтов свел в две категории: закрытые пространства и открытые пространства. К закрытым ландшафтам он относил сомкнутые (0,6–1,0) и изреженные (0,3–0,5) древостои и заросли (молодняки с сомкнутостью 0,7–1,0), к открытым ландшафтам – луга, поляны, воды, пустыри, болота, редины, молодняки с лужайками. В. Д. Пряхин разделил ландшафты на 6 групп.

И. Д. Родичкин и Н. М. Тюльпанов все группы объединили в три категории (закрытый, полуоткрытый и открытый), а также уточнили полноты (сомкнутости) древостоев по группам и типам и ввели разделение полуоткрытого ландшафта в зависимости от размещения деревьев (групповое (куртинное) и равномерное).

Впоследствии появились и другие варианты классификаций (В. П. Ковтунов, М. И. Гальперин, А. Ф. Журавков и др.), а ранее перечисленные были переработаны авторами.

В. П. Ковтунов отнес к открытым пространствам невысокие молодняки, а также уточнил сомкнутости и полноты полуоткрытых пространств: изреженные древостои – 0,3–0,5, редины – 0,1–0,2.



М. П. Коржев предлагал (1963 г.) ввести в классификацию группу полузакрытых пространств, а термин «ландшафт» заменить на «пейзаж».

В дальнейшем Н. М. Тюльпанов на основании вышеперечисленных предложений доработал классификацию, которая получила наибольшее распространение (табл. 2).

Л. М. Фурсова и В. А. Агальцова в отличие от термина «тип ландшафта» рекомендуют использовать «тип пространственной структуры» в соответствии с характером пространственного размещения растительности, степенью сомкнутости полога и просматриваемости насаждений (см. кн. 2, табл. П10).

Эти признаки соотнесены с суммарной сомкнутостью полога, определяющей просматриваемость и проективное покрытие всех ярусов и элементов насаждения.

Таблица 2

Классификация лесопарковых ландшафтов (по Н. М. Тюльпанову)

Типы ландшафтов	Серии ландшафтов	Группы ландшафтов
Называются по древесной породе, типу леса и возрастной группе	1а. ДревоСТОи горизонтальной сомкнутости 0,6–1,0 с равномерным размещением деревьев. 1б. ДревоСТОи вертикальной сомкнутости 0,6–1,0 с неравномерным размещением деревьев	1. Закрытые пространства
	2а. Изреженные древоСТОи сомкнутостью 0,3–0,5 с равномерным размещением деревьев. 2б. Изреженные древоСТОи сомкнутостью 0,3–0,5 с групповым неравномерным размещением деревьев. 2в. Рединные древоСТОи сомкнутостью 0,1–0,2	2. Полуоткрытые пространства
Называются по категории площадей (вырубки, луга, прогалины, водные пространства)	3а. Участки с единичными деревьями или молодняки высотой до 1 м. 3б. Участки без древесной растительности	3. Открытые пространства

В Республике Беларусь используется несколько измененная (упрощенная) классификация Н. М. Тюльпанова.



Рекреационные лесные (лесопарковые) ландшафты в Беларуси по характеру совокупного воздействия на отдыхающих и структурным особенностям подразделяются на закрытые, полуоткрытые и открытые, исходя из полноты, мозаичности и ярусности древостоев (табл. 3). Выделяют семь типов ландшафтов: два закрытых, три полуоткрытых и два открытых.

Таблица 3

Шкала типов ландшафтов

Группа ландшафта	Тип ландшафта	Полнота насаждения
Закрытые пространства	1а. Древостой горизонтальной сомкнутости.	0,6–1,0
	1б. Древостой вертикальной сомкнутости	0,6–1,0
Полуоткрытые пространства	2а. Изреженные древостои с равномерным размещением деревьев.	0,3–0,5
	2б. Изреженные древостои с групповым размещением деревьев.	0,3–0,5
	2в. Рединные древостои	0,1–0,2
Открытые пространства	3а. Участки с единичными деревьями и молодняки высотой до 1 м.	–
	3б. Участки без древесной растительности	–

Лесопарковые ландшафты могут быть не только объединены в группы (типы), но и разделены на более мелкие части, т. е. на пейзажи. Пейзаж – пространство, ограниченное определенными пределами и условиями зрительного восприятия. В ландшафтной архитектуре под ним понимают специально сформированные, открывающиеся с определенной точки перспективы, наиболее полно характеризующие свойства данной территории. По М. И. Гальперину, пейзаж представляет собой картину природы, открывающуюся зрителю с какой-либо одной, определенной точки наблюдения.

Подчеркивая зрительное восприятие природы, Л. И. Рубцов под лесным пейзажем понимает специально сформированные, открывающиеся с определенных видовых точек красивые картины, наиболее образно характеризующие расположенный на данной территории ландшафт.

В зависимости от протяженности раскрывающейся перспективы при сочетании двух и более пейзажей ландшафтов открытых пространств И. Д. Родичкин и С. Н. Палентреер выделяют три группы



пейзажей: пейзажи коротких перспектив с глубиной просмотра пространства до 150 м; пейзажи средних перспектив с глубиной просмотра от 150 до 400 м; пейзажи далеких перспектив (более 400 м).

По объемно-пространственной структуре **ландшафт закрытых пространств (1а)** древостоев горизонтальной сомкнутости 0,6–1,0 характеризуется равномерным размещением деревьев по площади. Просматриваемость чаще небольшая. Это древостои всех пород, одновозрастные и разновысотные, всех типов леса. Они имеют типичные черты лесной среды, особенно в возрасте приспелости и спелости, и являются местом прогулочного отдыха. В древостоях этого типа лесопаркового ландшафта достаточно тени, солнечные лучи проникают под полог в умеренном количестве и достигают земли в виде светлых бликов. Наибольший декоративный эффект имеют участки сосновых, дубовых и березовых насаждений высших бонитетов.

Ландшафт закрытых пространств (1б) древостоев вертикальной сомкнутости 0,6–1,0 характеризуется равномерным и неравномерным размещением деревьев по площади. Этот тип ландшафта представлен разновозрастными и разновысотными древостоями со ступенчатой, или ярусной, сомкнутостью в типах леса с достаточным богатством почвы. Наибольшей красотой отличаются смешанные древостои с неравномерным размещением деревьев в орляковой, кисличной, черничной (реже мшистой) сериях типов леса, а также древостои с преобладанием широколиственных пород. В насаждениях этого типа лесопаркового ландшафта еще больше тени и меньше тепла. Разновысотность групп деревьев и существование просветов в некоторых древостоях способствует хорошей освещенности периферийных деревьев в группах, у которых формируются длинные, хорошо охвоенные или облиственные кроны, благодаря чему ландшафт типа 1б может характеризоваться лучшими декоративными качествами, чем ландшафт 1а.

Ландшафт полуоткрытого пространства (2а) изреженных древостоев горизонтальной сомкнутостью 0,3–0,5 с равномерным размещением деревьев характеризуется существенным увеличением глубины просматриваемости. Особенность древостоев этого типа ландшафта заключается в том, что деревья с раннего этапа развития не затеняли друг друга и росли при достаточном освещении. Это позволило им сохранить в старшем возрасте низко спускающиеся



широкие густые кроны. Напочвенный покров благодаря большому количеству света, который проникает через изреженный полог крон, обычно представлен разросшимся травяным покровом, лишайниками, кустарничками (вереск, брусника и т. д.) и другими растениями. В данном типе напочвенный покров является фоном для древесного полога и приобретает значение существенного элемента ландшафта. Поэтому наиболее декоративен ландшафт в вересковой, брусничной, мшистой, орляковой, черничной и кисличной сериях типов леса.

Ландшафт полуоткрытого пространства (2б) изреженных древостоев сомкнутостью 0,3–0,5 с неравномерным групповым или куртинным размещением деревьев характеризуется тем, что куртины и группы не соприкасаются друг с другом и разделены полянами, лужайками, сообщающимися между собой. Это создает контраст между освещенной зеленью хвои или листвы и открытыми пространствами. Периферийные деревья в группах имеют низко опущенные кроны, образующие вместе с кустарниками плотные опушки. Можно формировать у групп (по всему контуру или частично) открытые опушки. Глубина просматриваемости больше, чем в ландшафтах 1а и 1б. Травяной покров на полянах и лужайках хорошо развит, особенно в лесах кисличной, черничной, брусничной, мшистой и орляковой серий.

Сочетание темных групп деревьев со светлой зеленью травяного покрова открытых пространств и игра различных сочетаний создают очень высокий декоративный эффект.

Ландшафт полуоткрытых пространств (2в) рединых древостоев отличается сомкнутостью древесного полога 0,1–0,2. Деревья, выросшие без затенения, имеют хорошо развитые длинные и широкие кроны, сильно сбежистые и менее высокие в сравнении с закрытыми пространствами стволы. Обильный травяной покров представлен светолюбивыми, часто ярко- и красивоцветущими растениями и является хорошим фоном для деревьев. Просматриваемость значительно увеличивается в сравнении с предыдущими типами.

Ландшафт открытых пространств (3а) состоит из единичных деревьев или молодой древесной растительности высотой менее 1 м. Хороший травяной покров в первом случае является фоном для деревьев. Низкая же древесная растительность сама образует



своеобразный зеленый ковер, покрывающий участок. Просматриваемость большая.

Ландшафт открытых пространств (3б) представлен нелесными и не покрытыми лесом землями: вырубками, прогалинами, пустырями, полянами, в том числе ландшафтными, водными объектами, болотами, дорогами и прочими участками. Ряд из них имеет временный характер, из других необходимо формировать ценные в ландшафтном отношении участки. Просматриваемость различная.

Важнейшей характеристикой лесопарковых ландшафтов является эстетическая составляющая восприятия их посетителями. Ландшафты закрытых пространств, находясь среди полуоткрытых и открытых, усиливают декоративный эффект территории. Важными параметрами являются конфигурация и опушка массива, состав, возраст и форма древостоя, характеристика живого напочвенного покрова и т. д.

Ландшафты типа 1а и 2а часто имеют меньшую красоту из-за однотонной окраски и однородного строения полога древостоя. Особенно резко это проявляется при больших площадях, занимаемых данными типами ландшафта, и при длительном пребывании в таких насаждениях. В то же время насаждения со смешанным составом, а также имеющие неравномерное или групповое размещение деревьев отличаются большей декоративностью. Усиливает красоту и вертикальная неоднородность насаждения (ландшафт типа 1б).

Полуоткрытые пространства, создавая затенение и обладая хорошей аэрацией, отличаются высокими декоративными достоинствами.

Ландшафты полуоткрытых пространств с групповым размещением деревьев (2б) характеризуются контрастным сочетанием темной зелени групп и освещенной яркой зелени травы. На разделяющих группы полянах создается игра света и тени. Большое значение имеют декоративные качества отдельных древесных и кустарниковых пород.

Ландшафты рединых древостоев (2в), так же как и открытые ландшафты с единичными деревьями (3а), отличаются высокими декоративными свойствами, когда произрастающие здесь деревья достигают значительного возраста и размера. В молодом и среднем возрасте деревья в редилах, а также при единичном расположении среди открытого пространства не вызывают приятных эмоций у человека.



Лесопарки и другие лесорекреационные объекты немислимы без открытых пространств. Они, должным образом организованные, являются основой художественной выразительности объекта.

Ландшафты открытых пространств (Зб) без древесной растительности отличаются эстетической ценностью при красивом окружении лесными опушками, образующими живописную линию границы, а также если они представлены водными пространствами с достаточно дренированными берегами с наличием красивых деревьев.

Открытые участки характеризуются наибольшим количеством светотеней, разнообразными красками напочвенного покрова и древесно-кустарниковой растительности. Они оказывают значительное влияние на привлекательность лесорекреационного объекта. Сочетание вышеперечисленных и других факторов, их психоэмоциональное воздействие на людей необходимо иметь ввиду при преобразовании лесных ландшафтов в лесопарковые (см. кн. 2, табл. П8). При этом нужно учитывать комплексное воздействие факторов на человека.

ЛАНДШАФТНО-ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОВ



Для организации и ведения хозяйства в лесопарках и лесопарковых частях зеленых зон, решения вопросов архитектурно-планировочной и ландшафтной организации территории необходима оценка показателей, раскрывающих ландшафтно-архитектурные свойства и декоративные качества леса. Комплексная характеристика ландшафтов включает следующие показатели: эстетическая и санитарно-гигиеническая оценка, проходимость, жизнеустойчивость насаждений, степень деградации лесной среды (стадия рекреационной дигрессии) и др.

4.1. Эстетическая и санитарно-гигиеническая оценка

Эстетическая оценка – определение степени красоты лесного ландшафта, воспринимаемой человеком эмоционально. Она отражает красочность лесных ландшафтов и гармоничность сочетания всех его компонентов (растительности, рельефа, почвы и др.), характеризует степень художественной ценности и хозяйственной пригодности участков для отдыха. Оценка основана на эмоциональном восприятии ландшафтов человеком с учетом таксационных признаков, декоративных качеств, состояния насаждения и характера окружающей территории. Основная трудность оценки – в субъективном восприятии красоты.

Известны различные варианты эстетической оценки. Отдельные основаны на субъективном восприятии декоративных качеств, другие – на потребности в мероприятиях по улучшению ландшафта, ряд – на общей оценке лесного ландшафта.

Некоторые авторы предлагают шкалы без особой детализации. Другие классификации оценивают участки в числовом выражении. Исторически предлагаемые варианты шкал эстетической ценности лесопарковых ландшафтов приведены в табл. П11–П12 (см. кн. 2).



Для снижения субъективности Н. М. Тюльпановым и другими учеными были предложены варианты шкал, содержащие три класса эстетической ценности лесных ландшафтов (см. кн. 2, табл. П13).

М. И. Гальпериным разработана шкала детальной эстетической оценки насаждений и открытых участков. В ней отдельные ландшафтно-таксационные признаки оцениваются баллами, а их сумма определяет класс эстетичности (см. кн. 2, табл. П14).

Участки закрытых и полукрытых ландшафтов по этой шкале оцениваются следующим образом: класс I (высший эстетический показатель) – при сумме баллов по отдельным признакам до 4; класс II – при сумме баллов от 5 до 9; класс III – при сумме баллов 10 и более.

Участки открытых пространств соответственно оцениваются: класс I – при сумме баллов по отдельным признакам до 2; класс II – при сумме баллов от 3 до 5; класс III – при сумме баллов 6 и более.

Для условий горных и предгорных местностей А. Ф. Журавковым разработана 5-балльная шкала эстетической оценки. Она достаточно точно дифференцирует все богатство природных комплексов, разнообразие породного состава насаждений, высотное распределение участков с наличием далеких видов, перспектив и панорам окрестностей.

В целом эстетическая оценка лесных ландшафтов остается одной из наиболее сложных и будет требовать дальнейших исследований и предложений по ее совершенствованию.

В Беларуси шкала эстетической оценки лесных ландшафтов предложена Л. Н. Рожковым и А. Г. Штейнбоком исходя из того, что естественные лесные ландшафты, не подвергшиеся антропогенным воздействиям, являются высокоэстетичными и могут быть отнесены к первому классу эстетической оценки (см. кн. 2, табл. П15).

Оценка корректируется в зависимости от лесорастительных условий, структуры лесного сообщества, санитарного состояния и контрастности с окружающими участками (см. кн. 2, табл. П16).

Класс эстетичности каждого лесного участка определяется как алгебраическая сумма исходной оценки, а также понижающих (со знаком плюс) и повышающих (со знаком минус) оценок.

Высшей эстетической оценкой является I класс (высокодекоративные или высокоэстетичные лесные ландшафты), низшей – V класс (недекоративные).



При необходимости оценки пейзажей открытых участков Л. Н. Рожковым разработана соответствующая шкала, которая будет описана в подразделе 6.6.

Санитарно-гигиеническая оценка участков дается в отношении пригодности их к выполнению санитарно-гигиенических и оздоровительных функций. При этом большое значение имеет фитонцидность и газоустойчивость растительности, наличие антисанитарных источников. В некоторых шкалах оценивается необходимость хозяйственного воздействия на участок для организации отдыха. Чаще используют 3-балльную оценку (табл. 4 и 5).

Таблица 4

Санитарно-гигиеническая оценка ландшафта (М. И. Гальперин)

Характеристика ландшафтов	Категория	Оценка
Возможно использование для отдыха без дополнительных мероприятий	Высокая	1
Требуются несложные мероприятия по улучшению санитарного состояния	Средняя	2
Требуются капитальные затраты для организации отдыха	Слабая	3

Таблица 5

Шкала санитарно-гигиенической оценки (по В. А. Агальцовой)

Класс	Описание
1-й	Участок в хорошем санитарном состоянии, воздух чистый, хорошая проветриваемость, отсутствие шума, паразитов, густых зарослей подроста или подлеска. Имеют место ароматические запахи, сочные краски, лесные звуки
2-й	Участок в сравнительно хорошем санитарно-гигиеническом состоянии, незначительно захламлен и замусорен, воздух несколько загрязнен, шум периодический или отсутствует
3-й	Участок в плохом состоянии, захламлен мертвой древесиной, замусорен. Имеются места свалок мусора, сильно загрязненный воздух, в том числе неприятные запахи от промышленных предприятий, гниющих или пораженных болезнями (некроз с истечением эксудата) деревьев. Место ветреное, сильно затененное, высокий уровень шума, наличие паразитов, избыточного увлажнения, густых зарослей подроста или подлеска и трав, не характерных для данного типа леса



В Республике Беларусь класс санитарного состояния участка устанавливается с учетом замусоренности, захламленности, загрязнения атмосферного воздуха и уровня шумового загрязнения (табл. 6).

Таблица 6

Оценка санитарного состояния участков

Класс оценки	Характеристика санитарного состояния участка
I	Участки в хорошем санитарном состоянии. Воздух особой чистоты, отсутствие шума
II	Участки без заметных загрязнений окружающей среды, воздух чистый, встречаются отдельные сухостойные деревья
III	Участки, частично захламленные мертвой древесиной и сухостоем, воздух чистый, шум отсутствует
IV	Участки, частично замусоренные, заметно загрязненный воздух или периодический шум
V	Участки замусоренные, места свалок мусора, наличие карьеров и ям, высокая захламленность мертвой древесиной, сильно загрязненный воздух (в том числе неприятные запахи) или высокий уровень шума

4.2. Устойчивость (жизнеустойчивость) насаждений и древесных пород

Устойчивость (жизнеустойчивость) насаждений оценивают с позиций противостояния неблагоприятным факторам, которые приводят к их преждевременной гибели. Она показывает общее состояние насаждений, качество роста и развития древостоя, его естественного возобновления. Внешними признаками устойчивости насаждения являются:

- интенсивность роста и развития, густота охвоения или облиствения крон деревьев, окраска хвои и листвы, плотность крон;
- количество и качество подроста, подлеска и живого напочвенного покрова;
- степень уплотнения верхних почвенных горизонтов;
- наличие механических повреждений деревьев;
- заселение вредными насекомыми и наличие плодовых тел грибов;
- доля сильно ослабленных и отмирающих деревьев, сухостоя и др.



Для оценки степени жизнеустойчивости в баллах или классах используются различные шкалы (табл. 7, 8).

Таблица 7

Классы жизнеустойчивости

Балл	Характеристика, основные причины и признаки
1	Насаждения совершенно здоровые с признаками хорошего роста и развития; в них нормальная лесная обстановка, хороший подрост, подлесок и живой почвенный покров. Здоровых деревьев более 90%
2	Насаждения здоровые, но с явно замедленным ростом. Здоровых деревьев 50–90%
3	Насаждения с резко выраженным замедленным ростом и развитием, неустойчивые; под влиянием вредных факторов начинается распад древесного сообщества, здоровых деревьев от 20 до 50%
4	Насаждения явно отмирающие, их невозможно оздоровить; распад древесного сообщества достиг такой степени, что лесной обстановки не чувствуется. Здоровых деревьев менее 20%

Таблица 8

Шкала устойчивости насаждений

Класс устойчивости	Характеристика, основные причины и признаки
1-й	Насаждения совершенно здоровые, хорошего роста. Подрост, подлесок и живой напочвенный покров хорошего качества и полностью покрывают почву. Здоровых деревьев в хвойных насаждениях не менее 90%, а в лиственных – 70%
2-й	Насаждения с замедленным ростом, рыхлым строением кроны у части деревьев, бледно-зеленой окраской хвои или листьев. Подрост отсутствует или неблагонадежный, подлесок и живой напочвенный покров в значительной степени вытоптаны, почва уплотнена. Здоровых деревьев в хвойных насаждениях – от 71 до 90%, в лиственных – 51–70%
3-й	Насаждения с резко ослабленным ростом. Подрост отсутствует, подлесок и живой напочвенный покров вытоптаны, почва уплотнена еще больше, многие деревья имеют механические повреждения или следы действия вредителей, болезней. Здоровых деревьев в хвойных насаждениях – от 51 до 70%, в лиственных – от 31 до 50%
4-й	Насаждения с прекратившимся ростом. Подрост и подлесок отсутствуют, живой напочвенный покров сменился по составу на луговой. Почва сильно утоптана. Лесная обстановка нарушена, распад лесного сообщества вступает в заключительную стадию. Здоровых деревьев в хвойных насаждениях менее 50%, в лиственных – 30%



Для детальной оценки жизнеустойчивости насаждений используется 5-балльная шкала В. П. Ковтунова, в которой приведены рекомендуемые мероприятия (см. кн. 2, табл. П17). Данный показатель больше характеризует состояние насаждения и схож со стадиями рекреационной дигрессии.

Для оценки устойчивости фитоценозов можно использовать приведенные в Санитарных правилах в лесах Республики Беларусь показатели оценки биологической устойчивости (жизнеспособности) лесных насаждений, согласно которым они разделены на три класса: I – биологически устойчивые, II – с нарушенной устойчивостью, III – утратившие устойчивость (см. кн. 2, табл. П18).

Устойчивость леса к рекреации – сохранение жизнеспособности, структуры и характера функционирования в условиях рекреационного воздействия. Известно, что устойчивость к вытаптыванию искусственных насаждений в молодом возрасте меньшая, чем естественных лесов. Устойчивость к рекреации отдельных древесных пород отличается между собой и внутри вида, зависит от их биологических и экологических особенностей, от возраста, условий местопроизрастания и др. В. П. Чижова установила следующую шкалу устойчивости древесных пород к вытаптыванию (в порядке убывания): осина, береза, лиственница, сосна, дуб, липа, ель. М. И. Пронин отнес липу к устойчивым породам.

И. В. Таран распределил породы по устойчивости следующим образом (в порядке убывания): береза повислая, лиственница сибирская, сосна обыкновенная, сосна сибирская, осина обыкновенная, ель сибирская, пихта сибирская.

В Эстонии основные древесные породы по устойчивости к вытаптыванию были распределены следующим образом: дуб черешчатый, ясень высокий, липа сердцевидная, вяз, клен остролистный, береза повислая, осина обыкновенная, ольха черная, сосна обыкновенная, ель европейская.

Согласно нашим исследованиям, в условиях Беларуси устойчивыми к рекреации в целом, включая вытаптывание, являются сосна обыкновенная, дуб черешчатый и береза повислая, среднеустойчивыми – осина обыкновенная и ольха черная, неустойчивыми – ель европейская.



4.3. Рекреационная дигрессия

Стадия рекреационной дигрессии устанавливается для каждого выдела. Оценка дигрессии лесной среды характеризует степень устойчивости экосистемы к рекреационным нагрузкам и другим отрицательным антропогенным воздействиям.

В 1960-х гг. Р. А. Карпионова на примере городских и подмосковных дубрав охарактеризовала степень нарушенности лесов. Она выделила пять стадий рекреационной дигрессии лесных сообществ на основе эколого-фитоценологических и флористических различий (участия в травяном покрове растений различных экологических групп), а за основу была взята схема пастбищной зоогенной дигрессии, предложенная в конце 1930-х гг. П. К. Фальковским. Еще ранее, в начале XX в., А. А. Хитрово, изучая состояние дубрав рядом с населенными пунктами, выделил три стадии нарушения насаждения. Впоследствии подобный подход был использован еще рядом исследователей в приложении к различным типам и группам типов леса. А. И. Тарасов доказал, что использование трехстадийной шкалы дает наибольшую неопределенность.

Для предварительной оценки дигрессии при анализе степени влияния рекреационных нагрузок можно воспользоваться упрощенной шкалой (табл. 9).

Таблица 9

Оценка дигрессии лесной среды

Стадия	Характеристика, признаки
1-я	Характеризуется ненарушенностью и типичным набором характерных элементов данного типа леса
2-я	Наблюдается вытоптанность покрова до 5% площади и наличие на опушках новых, не характерных для данного типа леса видов
3-я	Покров вытоптан до 10%, реже 15%, подстилка минимальная, покрытие луговых видов значительно, но не превышает покрытие лесных, подрост неблагонадежен
4-я	Покров отсутствует на 15–20%, иногда до 30% площади, растительность в основном ярусе, подросте и подлеске располагается куртинами, преобладают луговые виды
5-я	От 25–30 до 100% поверхности почвы находится без покрова, доминируют сорные и луговые виды, подрост отсутствует, в насаждении большая освещенность, деревья заболевшие и с механическими повреждениями



Следует отметить, что, по оценке А. И. Тарасова, выделенным пяти стадиям дигрессии в среднем соответствует рекреационное давление в 20, 260, 1200, 3400 и 7700 ч/га, проведенных одним человеком в течение года.

В Республике Беларусь используют нижеприведенную шкалу оценки стадий рекреационной дигрессии, которая была разработана под руководством Л. Н. Рожкова и немного переработана для целей лесоустройства.

I стадия – коренные ненарушенные насаждения с характерными признаками коренного типа леса. Живой напочвенный покров представлен лесными видами, присущими данному типу леса. Ненарушенная лесная подстилка. Насаждения совершенно здоровые, повреждение деревьев не более 10%. Плотность почвы нормальная.

II стадия – малонарушенные насаждения. Имеет место внедрение «опушечных видов» в травянисто-кустарниковый ярус. Начало разрушения лесной подстилки. Ослабленных и поврежденных деревьев от 10 до 25–30% (следует иметь в виду, что они могли быть своевременно вырублены). Вытоптанная площадь составляет около 5%, протяженность троп до 0,05 км/ч, средние высоты и текущий прирост в высоту на 5–10% ниже в сравнении с коренными ненарушенными насаждениями этого возраста.

III стадия – умеренно нарушенные насаждения. Подлесочный ярус и подрост частично повреждены и изрежены, формируются куртинами, между которыми образуются вытоптаннные поляны. Ослабленные и поврежденные деревья составляют от 25–30 до 50% (они могли быть своевременно вырублены, что привело к снижению полноты насаждения). Лесная подстилка небольшой мощности, местами разрушена. Характерно сокращение численности и обилия лесных травянистых видов. Начало внедрения луговых видов. Почва уплотнена. Вытоптанная площадь составляет около 10%, протяженность троп до 0,12 км/га, средние высоты и текущий прирост в высоту на 11–15% ниже в сравнении с коренными ненарушенными насаждениями этого возраста, с полнотой 0,6–0,7.

Данную стадию следует считать границей устойчивости коренного фитоценоза. Обстановка в фитоценозе еще остается чисто лесной. С прекращением рекреационного воздействия древостой сравнительно быстро возвращается в нормальное состояние.



IV стадия – сильно нарушенные насаждения. Характерно разрушение подстилки на полянах, разрастание луговых травянистых видов и задернение полей. Резко сокращается возобновление древесно-кустарниковых пород. Дальнейшее увеличение освещенности под пологом ведет к образованию куртинно-поляннго комплекса. Почва сильно уплотнена. Сохранившиеся деревья образуют насаждение с пониженной полнотой (при условии длительного во времени рекреационного воздействия). Вытоптанная площадь составляет около 20%, протяженность троп до 0,20 км/га, средние высоты и текущий прирост в высоту на 16–20% ниже в сравнении с коренными ненарушенными древостоями этого возраста, полнота древостоя 0,4–0,6. Ослабленных и поврежденных деревьев до 70%.

V стадия – деградирующие насаждения. Среди полностью вытоптанной площади выделяются участки, занятые сорными и однолетними видами травянистых растений. Отдельные лесные виды сохраняются лишь вокруг стволов деревьев. Почти полное отсутствие лесной подстилки. Подрост и подлесок отсутствуют или наблюдаются в небольшом количестве. Сохранившиеся деревья в основном больные или с механическими повреждениями. Ослабленных и поврежденных деревьев более 70%. Вытоптанная площадь превышает 20%, протяженность троп более 0,20 км/га, средние высоты и текущий прирост сохранившихся деревьев ниже на 25% и более в сравнении с коренными ненарушенными древостоями этого возраста, полнота древостоя 0,3–0,5 и более.

4.4. Проходимость. Просматриваемость

Проходимость участка зависит от рельефа местности, дренированности почв, густоты, полноты и возраста древостоя, подлеска и подроста, захламленности насаждения и др.

Выделяют три класса проходимости:

- 1-й – продвижение свободное почти во всех направлениях;
- 2-й – продвижение ограничено густотой древостоя, подростом, подлеском и другими факторами, возможно лишь в определенных направлениях;
- 3-й – свободное продвижение практически невозможно (оно затруднено во всех направлениях).

Хорошая проходимость наблюдается на участках повышенных местоположений с сухой и свежей, хорошо дренированной почвой при отсутствии густых зарослей подлеска, густого подроста или захламленности, а также очень крутых склонов холмов. Плохая проходимость типична для участков, расположенных на ровных пониженных местах с плохо дренированной почвой, а также с крутыми склонами холмов, имеющих захламленность более 10 м³/га, густых высокополнотных молодняков и т. д. Средняя проходимость характерна для участков, имеющих средние показатели между хорошей и плохой проходимостью.

При необходимости определяют **просматриваемость** и **посещаемость участка**. Просматриваемость имеет значение для удобного обозрения рекреационного объекта и устанавливается по максимальному расстоянию, с которого можно по стволу и окраске его коры распознать древесную породу с округлением до 10 м.

Хорошая просматриваемость – распознать породу можно на расстоянии 40 м и более (1 балл), средняя – на расстоянии 21–40 м (2 балла), плохая – 20 м и менее (3 балла).

Классов посещаемости выделено три: I – слабая посещаемость – до 5 чел./га в день; II – средняя посещаемость – от 6 до 20 чел./га в день; III – высокая посещаемость – свыше 20 чел./га в день. Методы определения посещаемости будут описаны в разд. 6.

Приведенные выше ландшафтные характеристики отмечаются в ландшафтно-таксационном описании. На основании данных показателей и натурального изучения рекреационного объекта устанавливают границы ландшафтных выделов (участков).



5.1. Влияние рекреационных нагрузок на живой напочвенный покров

Живой напочвенный покров наряду с животными относится к наиболее чувствительным к рекреационному воздействию компонентам лесной экосистемы и подвергается значительному изменению. Он повреждается при свободном передвижении людей по лесу, обрывании цветков у красивоцветущих растений и т. д. Различные представители напочвенного покрова неодинаково реагируют на рекреационное воздействие. Одни виды полностью исчезают, другие угнетаются и повреждаются, третьи расширяют свое присутствие.

Процесс изменения живого напочвенного покрова в результате воздействия рекреантов условно можно разделить на три этапа:

- приминание и повреждение (иногда и уничтожение) наиболее чувствительных к механическому воздействию растений;
- вытаптывание – малоустойчивые и среднеустойчивые виды постепенно исчезают, остаются наиболее устойчивые к механическому воздействию растения (злаки, сорные виды);
- выбивание – исчезают все виды растений.

Растения по отношению к вытаптыванию можно разделить на три группы:

- малоустойчивые (щитовник картузианский (игольчатый), майник двулистный, марьянник луговой, кислица обыкновенная, седмичник европейский, перловник поникающий, зеленчук желтый, ожика волосистая, костяника и др.);
- среднеустойчивые (черника обыкновенная, брусника обыкновенная, вереск обыкновенный, вероника дубравная и лекарственная, купена душистая (лекарственная), иван-чай узколистый, земляника лесная, гравилат городской, ястребинка лесная, золотарник обыкновенный и др.);

– устойчивые (в основном луговые и сорные виды – мятлики, полевицы, клевер ползучий, одуванчик лекарственный, спорыш птичий, подорожник большой, пастушья сумка обыкновенная и др.).

Наиболее устойчивыми к вытаптыванию считаются следующие виды:

1) прилегающие к земле (розеточные, простертые с низким ветвлением);

2) обладающие определенными морфологическими признаками (листья, сложенные вдвое; плоская сторона листа обращена к давящему действию; точка роста защищена почвой; низкий узел кущения);

3) имеющие более или менее прочные ткани;

4) хорошо и быстро размножающиеся;

5) способные к быстрой регенерации;

6) имеющие хорошо развитую корневую систему;

7) имеющие очень высокую семенную продуктивность, высокую энергию вегетативного размножения;

8) выносящие плотные, плохо аэрированные почвы, существующие в условиях нарушенного покрова, обладающие экологической пластичностью.

Самые устойчивые к вытаптыванию растения обладают всеми или почти всеми перечисленными свойствами. Это в первую очередь относится к подорожнику большому и отчасти к спорышу птичьему, мятлику однолетнему и клеверу ползучему. Все устойчивые виды растений обладают довольно широкой экологической амплитудой.

Наименее устойчивы к рекреационным нагрузкам:

– кустарнички с почками возобновления над поверхностью почвы, которые повреждаются при хождении;

– травы, имеющие длинные тонкие корневища и подземные столоны, которые страдают из-за уплотнения почвы;

– растения с удлиненными побегами;

– виды с тонкими крупными листьями.

Особенно сильно повреждаются от рекреации растения с высокими сочными стеблями, а также с цепляющимися побегами. Декоративные, красивоцветущие и лекарственные растения собираются отдыхающими.

Сравнительно устойчивы к вытаптыванию плевроциум Шребера и различные виды рода дикранум. Менее устойчивы мхи рода



плагиомниум, родобриум розовый, гиелокомиум блестящий, птилиум гребенчатый. Лишайники в отличие от мхов наиболее легко ранимы и хуже всех других растений переносят вытаптывание. Причина их слабой устойчивости заключается в том, что они очень хрупки в сухом состоянии и легко ломаются, особенно кустистые, а восстанавливаются они чрезвычайно медленно.

Живой напочвенный покров в результате вытаптывания сокращается по числу видов, их обилию, проективному покрытию, упрощается его строение и ухудшается состояние, существенно возрастает доля поврежденных растений. Исчезают прежде всего лишайники, мхи, красивоцветущие и с крупными листьями виды травянистых растений. При максимальной нагрузке растительность остается только у стволов деревьев.

С возрастанием интенсивности посещения лесопарков в живом напочвенном покрове расширяется видовой состав, что связано с появлением луговой и сорной растительности. При дальнейшем увеличении рекреационной нагрузки видовой состав напочвенного покрова сужается, а при вытоптанности на 50–70% в нем остается, как правило, не более 10 видов. Появляются мертвопокровные леса, в которых напочвенный покров полностью отсутствует или представлен одним-двумя видами.

Интенсивное рекреационное воздействие снижает надземную фитомассу живого напочвенного покрова в 3–4 раза. Уплотнение почвы на площади более 30% участка приводит к сильной и быстрой деградации напочвенного покрова. Замедляет процесс оголения почвы поселение луговых и сорных видов. Появляются злаковые растения как менее прихотливые. Общее число видов при постоянной длительной рекреации уменьшается.

Начиная с 4-й стадии преобладают луговые виды (злаки), на 5-й – сорные виды. Сорные виды к 5-й стадии рекреационной дигрессии в ельниках Подмосковья составляют 86% проективного покрытия.

Живой напочвенный покров меняется в зависимости от типа леса и рекреационных нагрузок. Исследования в пригородных ельниках Москвы показывают, что в насаждениях первой стадии дигрессии преобладают лесные виды. Их доля составляет 72,7–90,0% в зависимости от типа леса. В насаждениях 3-й и 4-й стадии дигрессии доля лесных видов резко снижается до 33,3 и 16,7% соответственно.



В то же время возрастает доля сорных трав до 41,6 и 50,0%. В насаждениях 5-й стадии дигрессии в ельнике кисличном лесные виды не отмечены, а в широколиственном и снытевом их доля составляет 16,7 и 14,3% соответственно. В ельнике кисличном отмечено снижение площади проективного покрытия в насаждениях 5-й стадии дигрессии в 1,73 раза, в снытевом – в 1,5 раза, в широколиственном – в 1,96 раза по сравнению с первой стадией.

Среди сосняков наибольшим предпочтением у отдыхающих пользуются орляковые и мшистые, что связано с их распространенностью и благоприятными почвенно-грунтовыми условиями, которые влияют на характеристики насаждений.

Результаты исследования влияния рекреации на живой напочвенный покров сосняков и частично березняков и ельников в пригородной зоне Минска, проведенного авторами пособия в 2011–2013 гг., представлены ниже.

В обследованных ненарушенных сосняках орляковых (1-я стадия рекреационной дигрессии) преобладают типичные для данного типа леса лесные и опушечно-лесные виды. Проективное покрытие мхов колеблется в пределах 10–40% в зависимости от сомкнутости и возраста древостоя, а в среднем составляет около 20%. Проективное покрытие злаков обычно не более 1–2% (реже 3%). В основном это овсяница овечья, трехзубка простертая, вейник тростниковидный, изредка полевица тонкая. Доля троп не более 1–2%.

В малонарушенных насаждениях (2-я стадия) проективное покрытие злаков изменяется до 3–6% (реже 7–9%), а мхов (8–25%, реже 30%), лесных и опушечных видов травяно-кустарничкового яруса остается, как в ненарушенных насаждениях, или может немного снижаться. Увеличивается количество видов (в 1,5 и более раза), доля тропинок составляет от 2 до 5%. Появляются единично кострища и небольшие олуговелые поляны.

В умеренно нарушенных насаждениях (3-я стадия) проективное покрытие мохового яруса (5–20%, реже 30%) обычно снижается в сравнении с насаждениями 1–2-й стадии дигрессии. Покрытие лесных и опушечных видов травяно-кустарничкового яруса, характерных для ненарушенного насаждения, также уменьшается. Существенно повышается покрытие злаков и светолюбивых растений, а также появляются другие, ранее реже встречавшиеся, в том числе и сорно-рудеральные растения. Проективное покрытие мхов



и других лесных и опушечных видов еще превышает покрытие злаков и сорной растительности. В целом проективное покрытие злаков колеблется в пределах 10–20%, иногда достигает 25–30%. Покрытие сорно-рудеральными видами невелико (0,5–1,0%, реже до 2%). Количество видов в сравнении со 2-й стадией снижается, но превышает количество в ненарушенных насаждениях. Полностью вытоптанная площадь может достигать 5–10%.

В сильно нарушенных насаждениях (4-я стадия) проективное покрытие злаков и луговой, а также сорно-рудеральной растительности еще увеличивается и превышает покрытие типичных лесных и опушечно-лесных видов. Злаки занимают от 25–30 до 40–50% (реже 60%). Наибольшее проективное покрытие характерно для следующих видов: полевица тонкая и гигантская, ежа сборная, пахучеколосник душистый, овсяница овечья. Покрытие мохового яруса падает до 2–6%, реже 10%. Покрытие типичных лесных и опушечно-лесных видов травяно-кустарничкового яруса существенно снижается и составляет 5–10% (реже до 15%). Покрытие сорно-рудеральной растительности может достигать 4%. Количество видов в сравнении с 3-й стадией снижается, но по-прежнему выше количества в насаждениях 1-й стадии. Вытоптаннные площадки могут составлять значительную площадь (до 25–30% участка).

При длительных сильных нагрузках (5-я стадия) насаждения переходят в стадию деградированных. Общее число видов резко падает (оно обычно в 2–4 раза ниже, чем в ненарушенных насаждениях). Проективное покрытие живого напочвенного покрова сокращается и составляет от 30–40 до 45–60%. Наиболее типичны следующие виды: мятлик однолетний, клевер ползучий, одуванчик лекарственный, подорожник большой, сумочник обыкновенный, тысячелистник обыкновенный, полевица тонкая, ежа сборная, спорыш птичий и др. Проективное покрытие злаков в среднем составило 22%, других луговых видов – 7% и сорно-рудеральных растений – 6%.

Типичных лесных и опушечно-лесных видов нет или они сохраняются возле стволов некоторых деревьев и представлены единичными видами. Их проективное покрытие составляет не более 1–3%. Вытоптанная площадь участка весьма значительна и составляет более 25–30%.

Трансформация живого напочвенного покрова в березняках орляковых и сосняках мшистых схожа с сосняками орляковыми. Отличия трансформации в сосняках мшистых заключаются в большем исходном покрытии мохового яруса (может достигать 60–70%) и резком его снижении при переходе между 2-й и 3-й стадией дигрессии.

Преобразование лесной растительности в процессе рекреации можно рассматривать также с точки зрения появления и распространения синантропных видов – тех, которые внедряются в нарушенные сообщества или увеличивают свое обилие при повышении нагрузки. Процесс синантропизации представляет собой адаптацию фитоценозов к измененным или созданным человеком условиям среды. К синантропным растениям относят такие, жизнедеятельность которых связана с человеком, его жильем, созданными или видоизмененными им ландшафтами.

Среди основных форм синантропизации лесной растительности можно отметить изменение естественного видового разнообразия за счет внедрения синантропных видов (в том числе состава древесного, подлесочного и других ярусов лесного фитоценоза), замена естественных коренных сообществ производными и синантропными, упрощение структуры, снижение продуктивности и устойчивости ценозов и т. д. Синантропные виды чаще делят на две группы: апофиты (относящиеся к местной флоре) и антропофиты (в том числе адвентивные, интродуцированные).

В древесно-кустарниковом ярусе пригородных лесов г. Минска доля синантропных растений в среднем составляет около 50% и существенно колеблется как по отдельным участкам, так и по стадиям дигрессии. В подлесочном ярусе синантропных растений больше (62%).

В живом напочвенном покрове доля синантропных растений существенно ниже (в среднем около 30%) и колеблется по типам леса, а также возрастает с увеличением стадии дигрессии, достигая максимума при 4–5-й стадии. В основном это апофиты, перечисленные ранее при рассмотрении процесса рекреационной трансформации напочвенного покрова.

Среди адвентивных и интродуцированных видов встречаются золотарник канадский, мелкопестничек канадский, гвоздика бородачатая, земляника ананасная (клубника), подсолнечник клубненосный



(топинамбур). Наименьшая доля синантропов, в особенности живого напочвенного покрова, характерна для еловой формации и кисличной серии типов леса.

Степень синантропизации зависит от стадии рекреационной дигрессии (табл. 10). Ненарушенные сосняки орляковые характеризуются достаточно высокой долей синантропов среди деревьев и кустарников (32%). При этом проективное покрытие синантропных видов небольшое.

Таблица 10

Доля синантропных видов в сосняках орляковых по стадиям рекреационной дигрессии

Компонент лесного фитоценоза	Доля синантропных видов, %, по стадиям				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Древостой, подлесок	32	50	41	35	—
Подлесок	43	62	55	44	—
Живой напочвенный покров	8	39	42	57	89

Увеличение нагрузки ведет к значительному повышению доли синантропных растений. На отдельных участках в насаждениях 2-й стадии дигрессии они по густоте превосходят типичные лесные виды. На таких участках отмечена максимальная доля синантропов в подлесочном ярусе (62%).

Дальнейшее повышение количества отдыхающих и конкуренция с разрастающимися злаками приводит к сокращению густоты подлеска и снижению доли синантропных видов. На участках четвертой стадии рекреационной дигрессии доля антропофитов снижается до уровня ненарушенных насаждений. К пятой стадии дигрессии подлесочный ярус полностью выпадает.

Процесс синантропизации живого напочвенного покрова при повышении рекреационной нагрузки характеризуется постепенным увеличением доли апофитов (реже антропофитов) с 8% в ненарушенных насаждениях до 89% в деградирующих.

Превышение синантропных видов над типичными лесными и опушечно-лесными как по числу видов (57%), так и по проективному покрытию, происходит при переходе насаждения от 3-й к 4-й стадии дигрессии.

Процесс синантропизации пригородных лесов Минска имеет свои особенности в зависимости от типа леса. При этом

необходимо отметить, что в подросте синантропные виды не встречаются.

В сосняках орляковых доля синантропов в древесно-кустарниковом ярусе составляет 53%, в том числе в подлеске – 60%. В живом напочвенном покрове доля синантропной растительности (37%) выше, чем в среднем по лесопарковой части Минска, что связано с наибольшим использованием участков данного типа леса для рекреации.

В сосняках мшистых доля синантропов в древесно-кустарниковом ярусе составляет 48%, в том числе в подлесочном – 60%. В живом напочвенном покрове доля синантропной растительности выше, чем в среднем по лесопарковой части Минска и в сосняках орляковых (44%).

В сосняках кисличных в древесно-кустарниковом ярусе 36% синантропных видов, в том числе в подлеске – 45%, в подросте – 10%. В живом напочвенном покрове синантропной растительности всего 24%.

Существенно ниже синантропизация древесно-кустарникового яруса в ельниках орляковых (18% синантропов), в том числе в подлесочном ярусе – 26%. В живом напочвенном покрове доля синантропных видов также невысока (17%).

Синантропизация древесно-кустарникового яруса ельников кисличных немного выше ельников орляковых (22% синантропных видов, в том числе в подлеске – 32%). В живом напочвенном покрове доля синантропной растительности – 22%. Более низкая синантропизация ельников объясняется меньшей их посещаемостью и определенной спецификой процесса трансформации живого напочвенного покрова.

В березняках орляковых доля синантропных видов в древесно-кустарниковом ярусе составляет 48%, в том числе в подлеске – 58%. В живом напочвенном покрове доля синантропной растительности относительно невысока – 27%, при значительном их использовании для рекреации.

В березняках кисличных синантропизация древесно-кустарникового яруса низкая (18% синантропных растений), в том числе подлесочного яруса – 26%. В живом напочвенном покрове доля синантропной растительности невелика – 14%.



5.2. Влияние рекреации на лесную подстилку, почву, древостой и подлесок

Хождение по лесу нарушает лесную подстилку: уплотняет ее, изменяет соотношение подгоризонтов, разрушает и измельчает ее компоненты, а также растительный опад (ветви, шишки, листья, хвою, кору, плоды деревьев и кустарников, отмершие части живого напочвенного покрова), смешивает ее с почвой, приводит к смыву.

Изменяется фракционный состав подстилки. В общем составе становится больше доля хвои и значительно увеличивается масса измельченного древесного опада. Фракция хвои превалирует над фракцией полуразложившихся остатков, а состав листьев и коры остается без изменений. В подстилке исчезает наиболее рыхлый, населенный микроорганизмами и почвенной фауной верхний слой и одновременно уменьшается следующий, ферментативный, состоящий из полуразложившихся растительных остатков. Уменьшается толщина гумусового подгоризонта подстилки. Эти изменения в морфологии подстилок имеют отрицательное значение для круговорота биогенных элементов в лесу. На тропинках и отдельных протоптанных участках подстилка разрушается полностью.

Наблюдается нарушение целостности подстилки уже при нагрузке до 5 чел.-ч/га. При нагрузке 5–10 чел.-ч/га происходит ее деградация, более 10 чел.-ч/га – ускоренная минерализация и практически исчезновение.

При увеличении площади уплотненной поверхности участка сосняка разнотравного с 5 до 51% масса подстилки уменьшается более чем в 2,3 раза, а в березняке разнотравном – почти в 15 раз при увеличении площади с уплотненной почвой с 8 до 80%, что резко снижает накопление элементов питания.

Средняя толщина подстилки в пригородных ельниках Москвы составляет при 1-, 2- и 3-й стадиях рекреационной дигрессии соответственно 2, 1,5 и 1 см, а в насаждениях 4-й и 5-й стадий фактически отсутствует. В насаждениях 5-й стадии рекреационной дигрессии масса лесной подстилки уменьшается в зависимости от состава насаждения в 5–10 раз.

Согласно другим исследованиям, с возрастанием рекреационных нагрузок уменьшается мощность лесной подстилки в насаждениях 5-й стадии дигрессии в 5,1 раза в сосняке кисличном,

в 14,7 раза в широколиственной серии типов леса, в 9,6 раза в снытевой по сравнению с мощностью подстилки на участках 1-й стадии дигрессии. В насаждениях 5-й стадии дигрессии выявлено уменьшение запаса лесной подстилки в воздушно-сухом состоянии: в 2,3 раза в кисличной, в 2,2 раза в широколиственной, в 2,6 раза в снытевой серии типов леса по сравнению с контролем.

В сосняках Литвы на богатых почвах толщина подстилки снижается быстрее, чем на бедных, но в последних больше повреждается корневая система деревьев.

В результате изменений физических и химических свойств подстилки в сосняках происходит изменение состава ее микрофлоры. Наиболее чувствительными к этим изменениям оказываются бактерии. При сильной нарушенности лесных участков количество микроорганизмов большинства групп составляет менее половины их численности в ненарушенных условиях.

Постоянная рекреационная нагрузка отрицательно проявляется на состоянии почвы. Уменьшение толщины или отсутствие подстилки приводит к увеличению глубины промерзания почвы, изменяет ее физические свойства и водный режим, уменьшает содержание гумуса, снижает продуктивность насаждений. Почва оголяется и в сильной степени уплотняется. В наибольшей степени это проявляется до глубины 10–15 см.

Вытоптанность территории и доля троп при 2-й стадии составляет 2,4% площади и 0,04 км/га соответственно, 5-й – 20,5% и 0,25 км/га.

По другим данным, в малопосещаемых участках доля троп составляет не более 5%, в среднепосещаемых – 15%, а в непосредственной близости от жилых кварталов доходит до 75%.

Наиболее сильно почва уплотняется на тропах. В середине тропы объемная масса почвы в слое до 10 см в 1,5 раза выше, чем на ее краю. Твердость повышается в 2–2,5 раза (нагрузка более 13 чел.-ч/га). Плотность увеличивается в 1,5 раза, а на тропах и прогалинах – в 4–10 раз. По мере возрастания рекреационных нагрузок увеличивается плотность верхних горизонтов почвы в 1,97–2,29 раза. В ельнике снытевом плотность почвы увеличивается с $(0,68 \pm 0,3)$ г/см³ в насаждениях 1-й стадии дигрессии до $(1,34 \pm 0,16)$ в насаждениях 5-й стадии. В сосняках широколиственных отмечено уплотнение с $(0,78 \pm 0,3)$ до $(1,79 \pm 0,16)$ г/см³, а в сосняках кисличных – с $(0,75 \pm 0,3)$ до $(1,6 \pm 0,13)$ г/см³.



Изменяются химические и биохимические свойства поверхностного слоя почвы (0–10 см): уменьшается содержание азота, подвижных форм фосфора и калия, угнетается ферментативная активность, выделение CO_2 , поглощение O_2 почвой и др.

Уплотнение почвы нарушает ее структуру, снижает водно-физические свойства (до глубины 80 см) и скорость впитывания воды, ухудшает режим увлажнения и газообмен, ведет к потере гумуса, нагревает ее. Водопроницаемость уплотненных почв сокращается от 4 до 13 раз.

Уменьшение содержания пор с диаметром более 5 мм снижает в почве запасы доступной влаги. Увеличение объемного веса почвы на $0,1 \text{ г/см}^3$ снижает капиллярную влагоемкость на 4,5%. Участки с уплотненной почвой вызывают иссушение прилегающих к ним слоев почвы, подтягивая влагу из естественно сложенных горизонтов. Иссушение происходит на площади, в 2–3 раза превышающей уплотненную. На участках, где уплотнено 30–50% территории, а тропы и поляны расположены относительно равномерно, влажность меняется на всем участке. Рыхление почвы на 20 см снижает потерю влаги на 50–60%.

Под воздействием рекреационных нагрузок изменяется и гранулометрический состав почвы, особенно в слое до 4 см. Намечается тенденция к уменьшению содержания крупных фракций и увеличению мелких. Уплотнение на легких почвах (песчаные и супесчаные) снижает доступ воздуха, увеличивает сток и испарение влаги.

Снижение прироста начинается при плотности почвы для сосны – $1,13\text{--}1,20 \text{ г/см}^3$, липы – $1,22\text{--}1,45 \text{ г/см}^3$, березы – $1,3\text{--}1,5 \text{ г/см}^3$, тополя – $1,6\text{--}1,7 \text{ г/см}^3$.

Температура почвы верхнего слоя (40 см) на уплотненных участках на $2\text{--}3^\circ\text{C}$, а в слое 0–10 см на 7°C выше, чем на неуплотненных участках (в среднем на $3\text{--}5^\circ\text{C}$). В теплые дни она прогревается до $18\text{--}26^\circ\text{C}$, что превышает оптимальную температуру для роста корней деревьев ($8\text{--}14^\circ\text{C}$).

На участках с длительным рекреационным воздействием ослабевает подзолистый процесс, а в корнеобитаемом слое почвы создаются условия, близкие к анаэробным.

Уплотнение почвы оказывает большое сопротивление росту корней, затрудняя проникновение корневых волосков в мелкие поры. В сосновых и березовых насаждениях в 40-сантиметровом

слое уплотненной почвы корневых окончаний в 1,1–1,3 раза, а длина всасывающих корней в 1,3–1,5 раза меньше (в засушливый период в 1,7–1,9 раза), чем в ненарушенных и малонарушенных насаждениях. Для березы характерны меньшие различия, что свидетельствует о ее большей устойчивости к уплотнению почвы. По другим данным, масса корней древесно-кустарниковых и травянистых растений на уплотненных участках в 2,5–5 раз меньше, чем на незатронутых рекреацией.

Устойчивость к вытаптыванию зависит от гранулометрического состава и влажности почвы. Наиболее устойчивы свежие почвы. Богатые и влажные почвы уплотняются более резко и на большую глубину, чем бедные и сухие.

Пребывание большого количества людей в лесу отрицательно сказывается на подлеске. Кустарники страдают от уплотнения почвы, от механических повреждений, в том числе обламывания побегов при цветении и плодоношении, от конкуренции со стороны луговых и сорных трав, вызывающих задернение почвы. По мере развития рекреационной дигрессии лесного сообщества уменьшается общее число побегов, снижается проективное покрытие подлеска. Уплотнение почвы приводит к угнетению тонких корней кустарников, вследствие чего основная масса корней кустарниковых пород сосредоточена в верхних 20–30 см. Подлесок более устойчив к повреждениям и вытаптыванию, чем подрост. Наиболее устойчивы рябина обыкновенная, можжевельник обыкновенный, бузина и смородина.

В пригородных ельниках Москвы в подлеске отмечается некоторое разнообразие видов и даже увеличение проективного покрытия за счет бузины и малины, но чаще происходит гибель ценных видов за счет конкуренции со стороны сорных компонентов фитоценоза. Численность видов и густота подлеска увеличиваются от 1-й к 3-й стадии дигрессии, а потом от 3-й к 4-й стадии резко уменьшаются. Сильное уменьшение количества подлеска на 4-й и особенно на 5-й стадии дигрессии объясняется механическими повреждениями, а также резким усилением дернового процесса.

По данным Е. С. Надеждиной, при увеличении рекреационных нагрузок число видов кустарников снижается, на 4-й стадии рекреационной дигрессии увеличивается за счет антропогенных видов (бузина, черемуха), а на 5-й стадии кустарники полностью исчезают.



Древостой наиболее устойчив к рекреационной нагрузке. Однако изменения в остальных компонентах лесной экосистемы отражаются и на нем. Вследствие уничтожения подстилки, живого напочвенного покрова, подроста и подлеска, уплотнения почвы и ухудшения ее свойств, механических повреждений сокращается ассимиляционный аппарат хвойных пород, падает прирост и увеличивается доля фаутных деревьев, снижается полнота, запас и бонитет древостоев. Из-за нарушения воздушного режима почвы корни деревьев устремляются вверх и формируется поверхностная корневая система.

В древостоях, находящихся на 2–3-й стадиях рекреационной дигрессии, укорачивается хвоя, снижается площадь листовой поверхности и, соответственно, ослабляется влияние на скорость ветра, задержание осадков и испарение влаги, сокращаются пылеулавливающие свойства, свето-шумопоглощение.

Формирование деревьев на различных стадиях дигрессии сопровождается изменением морфологических характеристик не только листьев, но и ветвей. Общая длина ветвей у деревьев, испытывающих незначительное рекреационное давление, в 2–4 раза превышает таковую у деревьев четвертой стадии дигрессии. С увеличением рекреационной нагрузки снижается показатель ветвистости (разветвленности) кроны.

Снижение прироста по диаметру ствола у сосны и березы начинается через два года от начала уплотнения почвы. Через 6 лет у сосны и 8 лет у березы появляются первые признаки суховершинности. Через 10–12 лет у сосны и 7–8 лет у осины полностью прекращается рост. У суховершинных деревьев радиальный прирост в 3,5–5 раз меньше, чем у деревьев хорошего и удовлетворительного состояния. Береза более устойчива к уплотнению почвы в сравнении с сосной и особенно осиной. В древостоях со 2-й по 5-ю стадию дигрессии уменьшается радиальный прирост соответственно на 5, 6–20, 21–40 и 41–90%.

В 40-летних дубравах при вытаптывании 10–30% площади участка прирост снижается на 15%, а при вытаптывании 30–100% площади – на 43%. В возрасте 60–120 лет уплотнение почвы на площади, не превышающей 60% участка, приводит к уменьшению прироста на 15%, а уплотнение 60–100% площади – на 30%. Это свидетельствует о повышении устойчивости древостоев с возрастом.

Средний радиальный прирост у деревьев в рекреационных насаждениях снижается с возрастанием рекреационной нагрузки. Отмечается снижение прироста за 30 лет в сосняке кисличном пятой стадии дигрессии по сравнению с контролем в 1,52 раза, в сосняке широколиственном – в 1,82 раза, в снытевой серии типов леса – в 2,38 раза. Многочисленные исследования показывают, что при переходе насаждения из одной стадии в другую радиальный прирост падает в среднем на 10–15%. Некоторые исследователи отмечают, что влияние рекреации на снижение прироста деревьев по толщине проявляется не всегда.

В процессе рекреации происходит снижение полноты, высоты, запаса и других таксационных показателей древостоев.

Сосновые насаждения Ждановичского лесопарка Минска 1-й стадии дигрессии, по данным Л. Н. Рожкова, характеризуются средней полнотой 0,78, 5-й стадии – 0,60.

В целом малонарушенные древостои, как правило, высокополнотные, а 5-й стадии дигрессии – низкополнотные. Если принять среднюю высоту древостоев 1-й стадии дигрессии за 100%, то на последующих стадиях высота окажется равной в среднем: на 2-й стадии – 94%, на 3-й – 87%, на 4-й – 82% и на 5-й – 75%.

Снижаются запас и сумма площадей сечений древостоев. Уменьшается и количество деревьев в сравнении с малонарушенными насаждениями приблизительно в два раза.

Усохшие и усыхающие деревья составляют в древостоях 1–2-й стадии не более 9% и увеличиваются к 4–5-й стадиям до 21% при постоянных санитарных рубках.

Имеется большое количество ослабленных и поврежденных деревьев (от 50% на 3-й стадии до 70% на 5-й).

В пригородных ельниках Москвы густота древостоев снижается с 275 шт./га при 1-й стадии дигрессии до 25 шт./га при 5-й. В насаждениях 3-й стадии поражены стволовыми вредителями 76% деревьев, а в 5-й – 99%.

С возрастанием рекреационных нагрузок уменьшается число тонкомерных деревьев, увеличивается доля толстомерных деревьев и средний диаметр древостоев. Значительно усиливается процесс дифференциации деревьев. Доля ослабленных и угнетенных деревьев возрастает с 6–7% на 1-й стадии рекреационной дигрессии до 43–49% на 5-й.



Механические повреждения стволов и корней деревьев не только непосредственно нарушают жизнедеятельность этих органов, но и способствуют заселению деревьев вредителями и развитию болезней.

С увеличением рекреационной нагрузки ухудшается фитопатологическое состояние древостоев. Количество деревьев с механическими повреждениями стволов и корневых лап увеличивается в 58,7 раза в насаждениях 5-й стадии дигрессии по сравнению с насаждениями 1-й стадии.

Отмечается увеличение доли деревьев с бактериальным раком, смолотечением и усыханием вершин. Снижается класс жизнеустойчивости насаждений с 2,2 при 2-й стадии дигрессии до 3,1 при 5-й. Становится хуже и эстетическая оценка.

Ухудшение лесорастительных условий под воздействием рекреационных нагрузок отрицательно отражается на прорастании семян и развитии всходов, лесовозобновление протекает слабо или вовсе прекращается.

Количество подроста сокращается. Более детально данный вопрос рассмотрен далее в подразделе 5.3.

Повышается число кострищ с 1,2 шт./га при 2–3-й стадиях до 2,5 шт./га при 5-й стадии дигрессии и замусоренность территории до 3 кг/га. По некоторым данным, земля под кострищем выводится из использования на 5–7 лет.

После прекращения вытаптывания улучшение прироста сосняков начинается через 5–10 лет, а полное восстановление лесных условий – примерно через 15–20 лет.

Высокая концентрация отдыхающих отрицательно влияет и на состояние водоемов.

Во время купального сезона в водоемы поступает 6,5 г фосфора и 70 г азота в расчете на одного отдыхающего. Моторные лодки загрязняют их топливом, а 1 г его затягивает масляной пленкой примерно 50 м² водной поверхности.

Зимние виды отдыха также оказывают отрицательное воздействие на лесную экосистему. Из-за уплотнения снега увеличивается его теплопроводность и почва промерзает на глубину в три раза большую.

На склонах снег переносится вниз, что содействует эрозии почвы. Полностью уничтожаются подрост и подлесок.

Наглядно рекреационно-дигрессивные процессы, происходящие в лесной экосистеме, представлены на схеме, разработанной С. А. Дыренковым и видоизмененной нами (рис. 1).

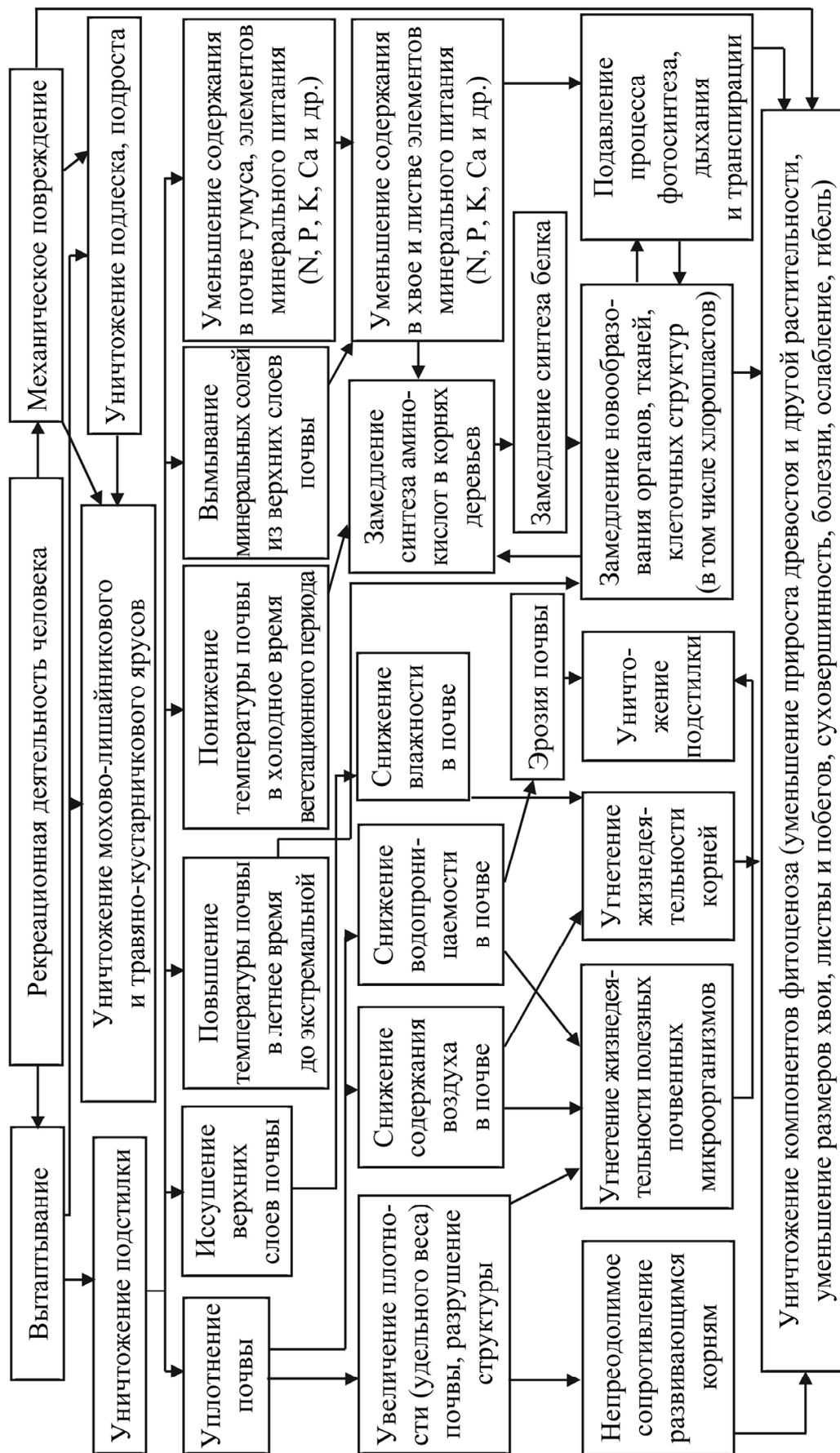


Рис. 1. Схема сопряженных процессов, происходящих при рекреационной деградации лесных экосистем



Длительное усиливающееся влияние антропогенных факторов, таких как рекреационное воздействие и загрязнение воздуха, приводит к изменениям в рекреационных лесах (формационный состав лесных массивов, состав и структура древостоев и др.).

В лесопарковом поясе Минска во второй половине XX в. отмечался ряд изменений. Лесная растительность подвергалась интенсивной и широкомасштабной трансформации.

Наибольшей трансформации подверглись сосновая по болоту, осиновая, сероольховая и черноольховая формации (от 60 до 84% их площади не сохранились).

Сосновая по суходолу, березовая и еловая формации трансформированы на 18–24%, а дубравы – на 6%. Улучшилась формационная и возрастная структура лесов, повысилась продуктивность древостоев.

В формационной структуре лесопаркового пояса увеличилась доля сосновых, дубовых и березовых насаждений и уменьшилась осиновых и черноольховых. Площадь сосновых насаждений по суходолу выросла на 4,7 процентных пункта, а еловых осталась практически неизменной. Площадь березовой формации увеличилась на 4,2 пункта, осиновой уменьшилась на 3,3 пункта, дубрав выросла в 5,6 раза.

В то же время формационная структура рекреационных лесов Беларуси характеризовалась тенденцией снижения доли главных древесных пород (с 70-х гг. XX в. по 2010 г.).

Также в лесопарковом поясе Минска наблюдалась положительная динамика лесов с целевыми по рекреационной пригодности составами древостоев (более 70% лесов имели оптимальные составы). В то же время значительная площадь пригородных лесов Минска (в основном еловая и осиновая формации) нуждалась в мероприятиях по улучшению состава.

Изучение изменений составов древостоев под влиянием рекреации в Беларуси показало следующее:

– повышенные рекреационные нагрузки в сосняках увеличивают долю березы (на 1–7%), снижают долю ели, упрощают состав до 2–3 (сосна, береза, реже дуб или осина) наиболее устойчивых древесных видов. Доля сосны варьирует: на бедных сухих и свежих почвах повышается, в богатых условиях местопроизрастания чаще снижается. С увеличением рекреационной нагрузки уменьшаются площади чистых сосновых древостоев;



– влияние отдыхающих на состав ельников менее выражено вследствие преобладания смешанных древостоев и меньшей вовлеченности в сферу рекреации. Происходит некоторое уменьшение количества древесных пород (обедняется состав), доли пород незначительно варьируют. В условиях повышенных рекреационных нагрузок (3–5-я стадии дигрессии) доминируют смешанные ельники с долей других древесных видов от 50 до 10–20%. Чистые и со значительной (60–70%) примесью других пород еловые древостои характеризуются меньшей устойчивостью;

– в березняках увеличение интенсивности посещения способствует повышению доли сосны (до 16%), значительному снижению доли ели, и в большинстве случаев увеличению доли березы к 5-й стадии дигрессии до 80–100%. Увеличение рекреационной нагрузки ведет к повышению доли чистых и смешанных с небольшим участием других видов (10–20%) березняков, а также к снижению разнообразия древесных видов в составе.

В пригородных лесах Москвы во второй половине XX в. протекало несколько взаимосвязанных процессов: сокращалась площадь лесов, в том числе хвойных насаждений, увеличивалась площадь мягколиственных, среди хвойных увеличивались площади елово-лиственных насаждений, повышалась степень раздробленности лесных массивов. Наибольшим изменениям подверглись хвойные древостои (особенно ельники), наименьшим – березняки и липняки. Хвойные трансформировались, прежде всего, в березняки, а также в осиновые и сероольховые насаждения. Также уменьшились площади дубрав, которые сменились липняками. Существенно возросли площади производных древостоев. При усилении рекреационного воздействия в хвойных древостоях увеличивалась доля лиственных пород, полнота древостоев снижалась. В лиственных древостоях полнота практически не менялась.

5.3. Естественное возобновление в рекреационных лесах

Встречаемость участков с естественным возобновлением древесных видов, согласно исследованиям авторов пособия, в рекреационных лесах ниже, чем в среднем по республике. В целом чуть менее трети рекреационно-оздоровительных лесов имеют под пологом

молодые древесные растения, которые в основном представлены елью во всех формациях, кроме дубрав. Широколиственные виды (прежде всего дуб и граб) в возобновлении также представлены достаточно широко. Характер лесовозобновительного процесса имеет выраженные типологические особенности. Лучше всего возобновляются естественным путем снытевая, черничная, кисличная, орляковая, крапивная и папоротниковая серии типов леса.

Оптимальные условия для естественного возобновления формируются в сосняках кисличных, черничных, орляковых и долгомошных, где на более чем 40% площадей зафиксировано молодое поколение древесных видов. Несколько хуже идет процесс возобновления в сосняках осоковых, мшистых и вересковых, где молодые древесные растения отмечены на 18,9–29,4% площадей. Плохо протекает процесс предварительного возобновления в сосняках приручейно-травяных, багульниковых, осоково-сфагновых и лишайниковых. В условиях сосняка сфагнового подрост не зафиксирован.

В целом в одной трети сосняков рекреационно-оздоровительных лесов имеется естественное возобновление, которое в основном представлено елью (52,1%) и твердолиственными видами (37,8%). Возобновление лучше всего протекает в сосняках кисличных, черничных, орляковых и долгомошных. В данных типах леса, а также в условиях сосняков осоковых и приручейно-травяных возможна смена сосновых древостоев еловыми. Без смены возобновление происходит в сосняках брусничных, вересковых и лишайниковых.

В 32,8% ельников идет процесс естественного возобновления, т. е. различия с сосняками практически не наблюдается. Наибольшая обеспеченность подростом отмечается в ельниках черничных, папоротниковых и снытевых. Достаточно значительная доля насаждений с наличием подроста наблюдается в ельниках долгомошных, орляковых, кисличных и крапивных. Менее успешно протекает процесс естественного возобновления в мшистых и приручейно-травяных ельниках. Во всех типах леса в возобновлении доминирует ель, доля участия других древесных видов обычно не превышает 2–3%. Наименьшая доля ели зафиксирована в ельниках снытевых, кисличных и орляковых (от 92,1 до 94,8%). В ельниках крапивных, приручейно-травяных и осоковых возобновляется только она сама.

Дубравы характеризуются меньшей долей участков с наличием подроста (27,7%) в отличие от хвойных насаждений. Пойменные дубравы возобновляются хуже (20,9%), чем плакорные (28,1%), и в основном мягколиственными (65,3%) и широколиственными древесными видами (32,2%). В суходольных дубравах в подросте преобладают широколиственные виды (45,6%), а также граб (33,6%). Наилучшая возобновительная способность зафиксирована у дубрав злаково-пойменных, снытевых и широколиственно-пойменных. Хорошо возобновляются дубравы черничные, орляковые и кисличные. Не отмечено наличие подроста в крапивных, ясенево- и ольхово-пойменных дубравах. В среднем возобновляются дубравы чаще широколиственными видами (45,1%) и грабом (32,3%).

Процесс естественного возобновления в березовых насаждениях идет несколько хуже в сравнении с хвойными насаждениями. Под пологом более чем 3/4 березняков в подросте преобладает ель. Доминирует она в приручейно-травяных, болотно-папоротниковых, долгомошных и осоково-травяных березняках, характеризующихся повышенным увлажнением. Мягколиственные виды восстанавливаются лучше в вересковых (вместе с сосной), осоковых (вместе с елью) и брусничных березняках. Наибольшая доля площадей с наличием возобновления древесных видов отмечена в березняках снытевых, кисличных, болотно-папоротниковых, черничных, крапивных, осоково-травяных и орляковых. Отсутствует молодое поколение леса в березняках лишайниковых, сфагновых и ивняковых.

Под пологом ольсов естественное возобновление затруднено – всего на 12,6% площади зафиксирован подрост. Хорошо оно протекает лишь в болотно-папоротниковом черноольшанике, отсутствует – в касатиковом и ивняковом. В возобновлении преобладает ель.

Ход лесовозобновительного процесса осиновых насаждений схож с березняками. Сохраняется преобладание ели в подросте. Лучше возобновляются осинники снытевые и кисличные.

В рекреационных лесах урожай и качество семян существенно хуже вследствие снижения густоты древостоя и доли здоровых деревьев. Количество семян в сосняках разнотравных и мшисто-ягодниковых, которые интенсивно используются в рекреационных целях, в два раза меньше, чем в ненарушенных и малонарушенных насаждениях, а доля здоровых семян составляет 0,2–0,4%.

В насаждениях, интенсивно используемых для отдыха, самосев появляется в основном только при высоком урожае семян. При среднем урожае естественное возобновление практически отсутствует. Происходит разрушение семян, вытаптывание и механическое повреждение самосева и подроста, что особенно проявляется рядом с участками, где сильно уплотнена почва.

В малонарушенных насаждениях может наблюдаться тенденция к увеличению густоты подроста, однако при значительных нагрузках происходит резкое снижение количества и доли среднего и крупного подроста. Количество поврежденных экземпляров подроста в сосняках увеличивается практически пропорционально площади уплотненной поверхности почвы.

При усилении рекреационных нагрузок от 2-й к 5-й стадии дигрессии в сосняках Архангельской области Российской Федерации происходит целый ряд негативных изменений в структуре и состоянии подроста: уменьшается доля участия сосны и увеличивается доля лиственных пород, количество жизнеспособного подроста сосны уменьшается в 4,5 раза, увеличивается количество мелкого подроста, распределение подроста по площади становится неравномерным, его средний годичный прирост в высоту сокращается в 3,2 раза, уменьшается количество здорового подроста.

В пригородных ельниках Москвы существенное уменьшение количества подроста проявлялось в насаждениях 3–4-й стадий дигрессии, в 5-й он отсутствовал.

Увеличение рекреационной нагрузки сопровождается сокращением подроста ели и пихты. В условиях сосняка кисличного в насаждениях третьей стадии дигрессии количество благонадежного подроста уменьшается до 1,45 тыс. шт./га, что в 3,7 раза меньше контроля (первая стадия дигрессии). Доля неблагонадежного подроста достигает 61%. Подобная ситуация наблюдается в сосняках широколиственном и снытевом. В насаждениях 4-й стадии дигрессии доля благонадежного подроста увеличивается до 55–70% в зависимости от типа леса. В насаждениях 5-й стадии благонадежный подрост практически отсутствует (2% отмечено в кисличной серии типов леса).

Анализ распределения подроста по категориям высоты показал, что больше всего страдает от рекреационных нагрузок крупный подрост, независимо от типа леса. Меньше всего рекреационным нагрузкам подвержен мелкий подрост. На 4–5-й стадиях дигрессии



доля благонадежного подроста составляет 26,0 и 38,1% соответственно. Подрост лиственных пород обладает большей устойчивостью к рекреационным нагрузкам по сравнению с подростом хвойных. Наиболее устойчив к рекреационным нагрузкам подрост березы, осины, клена, липы и ясеня.

5.4. Влияние рекреации на животных

Одновременно с растительностью изменяется видовой состав и численность животных. Число видов наземных позвоночных животных уменьшается по мере приближения к лесопарковым массивам.

Среди факторов, влияющих на изменение состава животных, следует отметить следующие: вспугивание и преследование животных, изреживание и исчезновение подлеска и подроста, нарушение живого напочвенного покрова и лесной подстилки, изреживание и распад древостоев, снижение их полноты.

По мере возрастания рекреационных нагрузок усиливается фактор беспокойства для лесных животных. Они лишаются необходимой маскировки, нарушаются места их обитания, обедняется и исчезает кормовая база. Фактор беспокойства стабильно действует на сравнительно небольшое число видов – около 25%, так как часть животных адаптируется к условиям лесопарка.

Прежде всего реагируют на рекреацию крупные млекопитающие и птицы, которые по видовому составу и по плотности заселения сокращаются более чем вдвое. Происходит снижение численности насекомоядных животных (еж, крот, бурозубка и др.). К 5-й стадии рекреационной дигрессии они исчезают полностью.

В общей сложности видовой состав зверей и птиц на периферии лесопаркового массива сокращается на 58%. На участках лесопарков, интенсивно посещаемых людьми, практически не осталось мест, удовлетворяющих условиям обитания 87% животных. В таких местах почти полностью исчезают земноводные и пресмыкающиеся, из млекопитающих сохраняются только белка и рыжая полевка, а из птиц продолжают гнездиться только те, что устраивают гнезда высоко в кронах или дуплах деревьев.

Распад хвойных лесов и исчезновение хвойного подлеска приводят к исчезновению видов орнитофауны, свойственных этим лесам, что почти на 70% обедняет видовой состав зимующих птиц. Одновременно резко падает численность многих видов млекопитающих.

Наибольшие изменения происходят в обособленных массивах лесопарков, не превышающих по площади несколько сотен гектаров и расположенных в непосредственной близости от городской застройки. К числу видов, которые покидают такие места вследствие разорения их нор, относятся лисица, енотовидная собака и барсук. Норы лисиц наблюдали на отдалении 2–2,5 км от городской застройки. Заяц-беляк может жить в этих условиях, но при этом обитает он только в сложных насаждениях с густым подлеском или подростом на площади не менее 10–15 га. Крупные копытные животные (лось, косуля, пятнистый олень) благодаря подвижности довольно часто заходят в лесопарки, но отел у них проходит в глухих удаленных местах, мало посещаемых людьми.

Из птиц, сильно реагирующих на интенсивную посещаемость и являющихся своеобразными ее индикаторами, можно назвать наземно гнездящихся выводковых: глухаря, тетерева, рябчика, вальдшнепа. Они особенно чувствительны к нарушению напочвенного покрова. Хищные птицы (ястреб-тетеревятник, ястреб-перепелятник, канюк, коршун, осоед) сооружают громоздкие, хорошо заметные гнезда, привлекающие внимание человека и часто разоряемые им.

Наряду с видовым составом животных уменьшается и их плотность. В хвойных насаждениях число видов и плотность птиц уменьшаются по мере приближения к границе леса с городом: в сосняках – на 67 и 58%, в ельниках – на 53 и 48%. Меньшие изменения в ельниках объясняются наличием в их составе дуплистых деревьев лиственных пород и более развитым подлеском по сравнению с сосняками. В березовых и липовых насаждениях эти показатели иные: в березняках уменьшение количества гнездящихся птиц составило всего 14%, а их плотности – 20%, в липняках – соответственно 28 и 29%. Менее значительные изменения можно объяснить большей устойчивостью лиственных насаждений.

В сосняках и ельниках почти полностью перестают гнездиться на периферии лесных массивов птицы, обитающие обычно в хвойных лесах (рябчик, клест, снегирь, чиж, московка, хохлатая синица, гаички, корольки), а также редко встречаются птицы, гнездящиеся на земле и в подлеске. В березняках и липняках обеднение видового состава птиц происходит главным образом за счет уменьшения плотности таких видов, существование которых связано с напочвенным покровом и подлеском (певчий дрозд, белобровик, лесной конек, черноголовая славка, зарянка, пеночки). Следует отметить, что там,



где проведено благоустройство территории (сооружена ДТС, организованы места отдыха и т. д.) и, соответственно, рекреационная дигрессия насаждений выражена слабо, видовой состав птиц, а также других животных заметно разнообразнее и численность выше.

Интенсивное посещение лесов отрицательно сказывается на поселениях муравьев. На окраинах лесов по мере увеличения территории городов большие поселения муравьев практически исчезают и остаются лишь единичные муравейники, как правило, с сильными механическими повреждениями. Большая часть (88%) обнаруженных колоний муравьев были найдены в местах с густым еловым подростом, однако площадь таких участков, как правило, невелика. В насаждениях, мало посещаемых людьми, муравейники распределены более равномерно и меньше зависят от густоты подроста и подлеска. Наибольшее количество муравейников отмечается в спелых хвойных, прежде всего еловых насаждениях. До 70–90% муравейников зафиксировано в смешанных древостоях с наличием ели в составе.

В лесопарковых насаждениях с интенсивной рекреационной нагрузкой (особенно в древостоях 4–5-й стадий дигрессии) отмечается большое разнообразие вредителей и болезней. В ельниках наиболее часто наблюдается смолотечение и некроз стволов, а из вредителей чаще всего встречаются короед-типограф, смолевка еловая, гравер обыкновенный, хермес зеленый и др. Поражение листовой пластинки у липняков войлочным клещиком в местах, где отмечена интенсивная рекреация, достигает 70%, а в насаждениях с низкой посещаемостью – всего 10%. Наиболее поражены насаждения, примыкающие к крупным дорогам, в условиях повышенного загрязнения атмосферы.

По одним данным, зараженность корневой губкой при увеличении стадии рекреационной дигрессии повышается в 3–4 раза, по другим – снижение густоты соснового древостоя, исчезновение подстилки и возраст древостоя (приспевающие и спелые) способствуют снижению количества и размера очагов усыхания. Ослабление деревьев при интенсивной рекреации, увеличение освещенности участков и нагревания стволов способствует большему поражению сосны смоляным раком – доля пораженных древостоев при 4–5-й стадиях дигрессии увеличивается в 9–50 раз в сравнении с 1–2-й стадиями.

Изменяется и почвенная мезофауна. Увеличивается доля открытоживущих и эврибионтных форм, а на 5-й стадии затрагиваются не только население подстилки, но и собственно почвенные беспозвоночные (геофилы, проволочники, земляные (дождевые) черви).



6.1. Виды и формы лесной рекреации

Виды лесной рекреации (виды отдыха, определяемые характером рекреационных занятий) могут быть следующие:

1) **кемпинговая** – многодневное с ночлегом пребывание людей на специально оборудованных на землях лесного фонда стоянках и базах отдыха в целях отдыха, физического развития и развлечений;

2) **повседневная** – повседневное без ночлега пребывание людей на землях лесного фонда в целях отдыха, физического развития, развлечений;

3) **спортивно-массовые мероприятия** – кратковременное без ночлега пребывание людей на землях лесного фонда для соревнований и учебно-тренировочных занятий по различным комплексам физических упражнений, включая спортивную охоту, рыбную ловлю и т. п.;

4) **лесной туризм** – многодневное с ночлегом путешествие группы людей по определенному маршруту на землях лесного фонда в целях отдыха, физического развития, познания, выполнения туристских нормативов. Как правило, туристские маршруты обустроены лесными приютами с местами для приготовления пищи и отдыха. Группы туристов перемещаются по маршрутам под руководством опытных инструкторов, которые проводят с туристами инструктаж по технике безопасности, правилам поведения в лесу, рассказывают о достопримечательностях рекреационных объектов;

5) **лесная экскурсия** – кратковременное без ночлега посещение группой людей достопримечательного объекта на землях лесного фонда в целях познания, обучения, отдыха.

Формы рекреации – это способ, каким туристы и отдыхающие воздействуют на лес.

По степени отрицательного воздействия на лес А. И. Тарасов выделяет следующие формы рекреации: дорожную, бездорожную, добывательскую, транспортную, бивачную и кошевую.



Дорожная рекреация – это отдых в лесу с перемещением рекреантов по дорогам с твердым покрытием. Воздействие на среду заключается в присутствии человека и связанных с этим шуме, отбросах и других моментах, образующих фактор беспокойства. Негативное воздействие на лес минимально.

Бездорожная рекреация – это отдых в лесу при свободном перемещении рекреантов. Отдыхающие, свободно перемещаясь в лесу, не разводят костров, не рубят и не собирают. При этом происходит уплотнение почвы, уменьшение содержания гумуса, отаптывание корней, уничтожение напочвенного покрова, подроста и подлеска. Уплотнение почвы замедляет рост деревьев, угнетает их. Возобновление ухудшается или прекращается.

Добывательская рекреация включает собирание грибов, ягод, цветов, лекарственных растений, зелени, охоту, рыбную ловлю. Помимо воздействия, характерного для бездорожной формы рекреации, добавляется выборочное ослабление и уничтожение отдельных видов растений и животных, вплоть до ликвидации отдельных звеньев в лесных экосистемах.

Бивачная рекреация – это отдых в лесу с оборудованием временного ночлега. Она связана с установкой в лесу палаток и разжиганием костров. Помимо вытаптывания, рекреанты воздействуют на лес огнем и топором: проводится заготовка дров, кольев, веток, выжигание напочвенного покрова и подстилки. Увеличивается опасность возникновения пожаров. Возрастает захламленность территории бытовым мусором.

Транспортная рекреация связана с передвижением рекреантов в лесу на автомобилях как по дорогам, так и без дорог. Рекреанты воздействуют на лес ходовой частью, выхлопными газами, горюче-смазочными веществами машин, что вызывает не только расширение эрозии почвы, но и ее углубление. Это одна из наиболее опасных форм рекреации, она особенно распространена у водоемов, вблизи автодорог.

Кошевая рекреация – это отдых в лесу с устройством временного жилья. При этом используются подручные лесные материалы: стропила, бревна, кровельная дранка. Иногда, кроме жилья, устраивают еще загон для скота. Это весьма эффективная для здоровья человека форма рекреации, но одна из самых опасных по экологическим последствиям; широко распространена в лесах Кавказа.

Для каждой формы рекреации устанавливают коэффициент экологического воздействия (КЭВ) (табл. 11). Он определяется по вытаптыванию почвы, повреждению деревьев, снижению прироста.

Таблица 11

Коэффициенты экологического воздействия для различных форм рекреации (КЭВ) по А. И. Тарасову

Форма рекреации	КЭВ
Дорожная	0,01
Бездорожная	1
Добывательская	2
Бивачная	3 (5)
Транспортная	13
Кошевая	15

Наиболее распространенными формами рекреации в Беларуси являются бездорожная, добывательская, бивачная и, частично, транспортная.

6.2. Рекреационная нагрузка и емкость территории

Рекреационное использование лесов разносторонне воздействует на лесной биогеоценоз. Степень отрицательного влияния отдыхающих и туристов на лес определяется рекреационной нагрузкой, культурой поведения (традиции, дисциплина, экологические знания), устойчивостью лесов (состав, тип леса, возраст и др.).

Рекреационная нагрузка – показатель рекреационного воздействия, определяемый количеством отдыхающих на единице площади, временем их пребывания на объекте рекреации и видом отдыха.

Для характеристики рекреационной нагрузки на единицу площади различают следующие основные показатели:

– **рекреационная плотность** – единовременное количество посетителей вида лесной рекреации на единице площади (чел./га);

– **рекреационная посещаемость** – суммарное количество посетителей вида лесной рекреации на единице площади за период измерения (чел./га в год, чел./га в месяц, чел./га в сутки);



– **рекреационная интенсивность** – суммарное время вида лесной рекреации на единице площади за период измерения (чел.-ч/га в год, чел.-ч/га в месяц, чел.-ч/га в сутки).

При определении данных показателей учитывается **сезон рекреации** и **комфортность погоды** – сочетание микроклиматических условий, благоприятных для лесной рекреации. При определении комфортности погоды руководствуются физиолого-гигиеническими параметрами, разработанными в антропоклиматологии. По этим данным комфортными считаются следующие параметры микроклимата: температура летом от +20 до +25°C при влажности воздуха от 40 до 80%, скорости ветра до 2 м/с; зимой соответственно от –5 до –15°C при влажности от 30 до 70%, скорости ветра до 2 м/с. Другие параметры считаются дискомфортными.

Рекреационные нагрузки лесов Беларуси на 2000 г., по данным Л. Н. Рожкова, составляют в среднем более 800 чел.-ч/га в год.

Повышенные рекреационные нагрузки вызывают **рекреационную дигрессию лесов** – нарушенность лесной среды под действием рекреации, которая в дальнейшем может привести к деградации лесной экосистемы. **Деградация леса** – это ухудшение экологического состояния лесной среды под влиянием отрицательных антропогенных или природных факторов, вызывающих постепенную утрату жизнеспособности и отмирание лесных насаждений. Динамика рекреационной дигрессии выражается через ее **стадию** – степень нарушенности фитоценоза под действием рекреации, устанавливаемую по комплексу показателей состояния его компонентов, среди которых ведущая роль принадлежит уплотнению почвы.

Изучение устойчивости типов леса, определение границ их устойчивости, исследование реакции видов различных экологических групп в живом напочвенном покрове на вытаптывание позволили ученым разработать нормативы допустимой численности отдыхающих (допустимые рекреационные нагрузки), которые используются при функциональном зонировании рекреационных объектов, обосновании их размеров, проектировании мероприятий по рекреационному благоустройству, планировании природоохранных мероприятий и т. д. (табл. 12).

Под предельно допустимым уровнем рекреационных нагрузок понимают количество людей, которые одновременно в течение всего сезона отдыхают на территории и при этом не оказывают

существенного отрицательного воздействия на лесную экосистему, т. е. она не испытывает дигрессии и не теряет способности к самовосстановлению. Рекомендуемые величины допустимых рекреационных нагрузок определены с учетом биоэкологической и физической устойчивости растительных ассоциаций, а также их способности к самовосстановлению при регулярном использовании территории в рекреационных целях. Учитывались также требования обеспечения психофизиологического комфорта для отдыхающих.

Показатели допустимой нагрузки для Беларуси приведены для условий пятичасового ежедневного использования территории (365 дней в году) и предназначены прежде всего для укрупненных расчетов при градостроительном проектировании (табл. 12).

Таблица 12

Допустимая рекреационная нагрузка (среднегодовая)

Тип леса	Нагрузка по классам возраста, чел./га в день						
	I	II	III	IV	V	VI и более	
С. ор., кис., чер.	1,5	2,0	3,5	5,5	7,5	8,0	
С. бр., мш., пр.-тр., дм.	1,5		2,0	3,5	5,5	6,0	
С. лш., вер.	0,5		1,0	1,5		2,0	
С. баг., ос., ос.-сф., сф.	0,5						
Е. кис., сн., пап., кр.	0,5		1,5	2,5	3,5	4,0	
Е. бр., мш., орл., пр.-тр., чер.	0,5			2,0	2,5	3,0	
Е. дм.	0,5			1,0	1,5	2,0	
Е. ос., ос.-сф.	0,5						
Д. (Г., Я., Кл., Лп.) сн., кр.	0,5	2,5	4,5	6,5	9,0	10,0	
Д. кис., я.-пм.				5,0	6,5	9,0	
Д. ор., пап., луг., ол.-пм.			2,0	3,0	4,5	5,0	6,5
Д. чер., пр.-пм., зл.-пм.				2,5	3,0	4,5	5,0
Б. ор., кис., кр.	1,5	2,5	4,5	6,5	8,5	9,0	
Б. мш., сн., пап., чер.				5,0	6,5	9,0	
Б. бр., пр.-тр., дм.		2,0	2,5	4,5	5,0	6,5	
Б. лш., вер., баг., ос., ос.-сф.				3,0	4,5	5,0	
Ол. кр.	0,5	1,0	1,5	2,5	4,5	5,0	
Ол. кис., сн., коч., кас.				2,0	2,5	3,0	
Ол. тав., бп., ив., ос.	0,5		1,0	1,5		2,0	
Ос. (Т., Ив.) кис., сн.	1,5	3,5	5,5	6,0	7,5	8,0	
Ос. ор., кр., пап., чер.	1,5	2,0	3,5	5,5	6,0	7,5	
Ос. бр., мш., пр.-тр., дм.	1,5	2,0	3,5	4,0	5,5	6,0	

Для территорий с уклонами до 8° величина нагрузки снижается на 20%, при $9-35^\circ$ – на 50%. Для III и последующих классов бонитета нагрузка снижается на 20% для каждого бонитета.

Наибольшей рекреационной устойчивостью в Беларуси обладают высокобонитетные сосновые, дубовые и березовые древостои, растущие в оптимальных для них условиях произрастания, как правило, в условиях нормального увлажнения. Допустимые рекреационные нагрузки выше в смешанных и сложных древостоях. Достаточно высокой экологической устойчивостью обладают ольховые насаждения, для которых ввиду их невысокой рекреационной привлекательности расчетные нагрузки снижены.

Невысокой устойчивостью к нагрузкам характеризуются ельники. Их устойчивость повышается с возрастом, при смешении с устойчивыми породами и формировании разновозрастных насаждений. Молодняки наименее устойчивы к рекреационным нагрузкам, причем лесные культуры менее устойчивы, чем естественные насаждения. Устойчивость зависит от древесных и кустарниковых пород, почвенно-грунтовых и гидрологических условий, рельефа и т. д.

Луговые ландшафты обладают большей рекреационной устойчивостью, чем лесные (от 5 до 30 чел./га в день). Более устойчивы к нагрузкам низинные внепойменные (8–12 чел./га в день) и пойменные луга (на повышенных участках – 10–15 чел./га в день, низинных – 15–25 чел./га в день), менее устойчивы – суходольные (5–7 чел./га в день), развивающиеся на сухих и бедных почвах. Относительно высокой устойчивостью обладают прибрежные луга в лесных зонах (на повышенных участках – 10–15 чел./га в день, пойменных и низинных – 15–30 чел./га в день), насаждения, а также лесные поляны и опушки благодаря более благоприятным микроклиматическим условиям для растительности.

Устойчивость других загородных рекреационных ландшафтов приведена ниже:

– парки с высоким уровнем благоустройства – до 100 чел./га в день, средним – 46–60 чел./га в день и ограниченным – 25–40 чел./га в день;

– лесопарки с преобладанием широколиственных пород – 12–15 чел./га в день, мелколиственных – 10–13 чел./га в день и хвойных – 8–10 чел./га в день;

– опушки (полоса шириной 50 м от края леса) в парках, лесопарках и рекреационных лесах – на 20–40% выше, чем соответствующие ландшафты;

– прогулочная зона лугопарков – 25–50 чел./га в день, зона спортивных игр – 10–15 чел./га в день;

– песчаные пляжи – 1000 чел./га в день, травяные – 75–100 чел./га в день;

– прибрежные акватории в зоне купания озер и водохранилищ – 500–650 чел./га в день, рек – 1000–1250 чел./га в день.

Через рекреационную нагрузку рассчитывают **рекреационную емкость территории** – максимальное с учетом видов отдыха количество людей, которые могут одновременно отдыхать в пределах территории, не вызывая деградации биогеоценоза и не испытывая психологического дискомфорта. Емкость конкретного ландшафта зависит от его площади и величины допустимой рекреационной нагрузки. Емкость рекреационной зоны определяется суммой емкостей каждого ландшафта. Данный показатель учитывает экологическую и психологическую емкость. **Экологическая емкость рекреационной территории** – максимальное с учетом видов отдыха количество людей, которые одновременно могут отдыхать в пределах территории, не вызывая деградации биогеоценоза. **Психологическая емкость рекреационной территории** – максимальное с учетом видов отдыха количество людей, которые могут одновременно отдыхать в пределах территории, не испытывая психологического дискомфорта.

По данным ЦНИИПградостроительства, психологическая емкость, исходя из количества зрительных и звуковых контактов, при условии равномерного распределения посетителей составляет 8 чел. в радиусе 25 м для парков (163 чел./га), 60 м для лесопарков (28 чел./га) и 100 м для лесов (10 чел./га).

Увеличение рекреационной емкости ландшафта возможно за счет расширения используемой территории или ее благоустройства, в том числе увеличения плотности ДТС, создания более устойчивых к рекреационным нагрузкам растительных комплексов.

По оценкам Л. Н. Рожкова перспективное расчетное одновременное количество посетителей в период массового отдыха (летом в выходные дни с комфортной погодой) в Беларуси может достигать 3,3 млн. Для обеспечения их потребностей в отдыхе необходимо

иметь 1,6–2,2 млн га территорий рекреационных ландшафтов. Рекреационный потенциал наших лесов достаточно высок. Экологическая емкость всех лесов составляет 56,1 млн человек, а единовременная экологическая емкость лесов рекреационного значения – 17,9 млн человек.

6.3. Методы учета посещаемости лесов

Статистически грамотная и относительно простая методика учетов посещаемости была разработана А. И. Тарасовым. Для изучаемой точки делается 16 замеров в год – в каждое время года (лето, осень, зима, весна), при хорошей и плохой погоде (комфортные и дискомфортные условия), в выходные и будние дни. По данным типичным дням производится не менее 4 замеров в разное время суток для вычерчивания графика посещаемости. График вычерчивается на миллиметровой бумаге или бумаге в клетку, где по горизонтали откладываются 24 ч, по вертикали – данные учета отдыхающих: единовременное моментное количество человек на 1 га (рис. 2). Таких графиков вычерчивается 16.

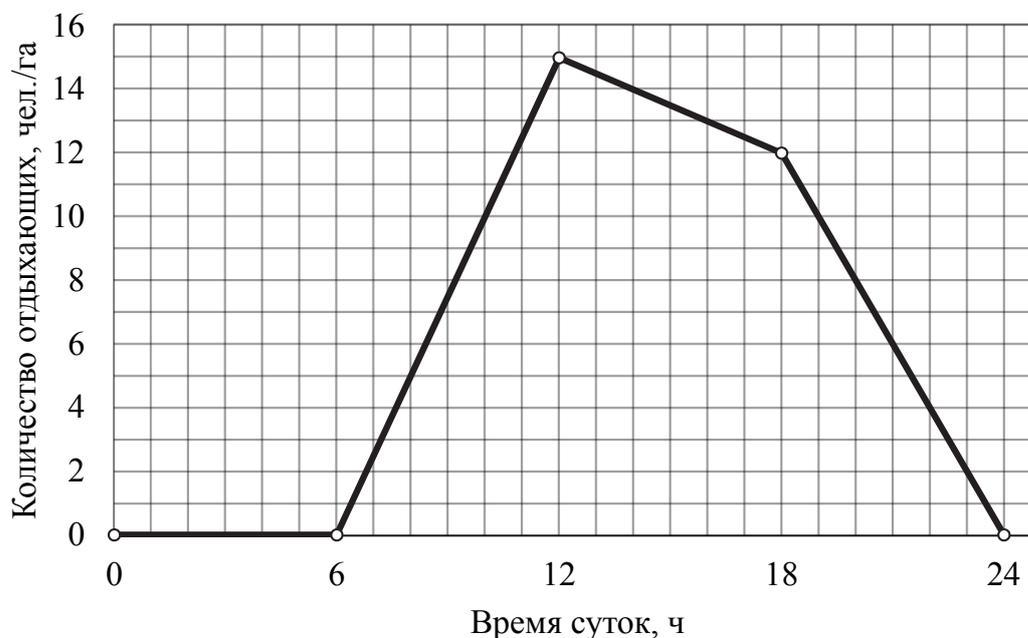


Рис. 2. Посещаемость в типичный день

Количество клеток под линией на графике равно числу человеко-часов на гектар в сутки (чел.-ч/га в сутки). Неполные две клетки

учитываются за одну. При значительных размерах выдела для замеров (определения количества человек) берется не 1 га, а маршрут. Для этого наблюдатель перемещается по прямым, поперек дорог и через равные расстояния фиксирует моментное количество человек в радиусе 56 м вокруг себя (1 га). Это уточняет посещаемость и разделяет ее по отдельным участкам леса, урочищам. Сведения о посещаемости в ночное время получают опросами отдыхающих.

Замеры по выходным дням (8) умножают на их число с делением по состоянию погоды (комфортная и дискомфортная) и временам года (лето, осень, зима и весна). Аналогично по будням. Сумма 16 произведений дает интенсивность посещения в год.

Из других методов наиболее предпочтителен **выборочный моментный**, так как он по затратам времени на проведение учетов в десятки раз менее трудоемок, чем **выборочный хронометражный**, с использованием коэффициентов учета отдыха. Объектом моментных наблюдений могут быть однородные участки природных комплексов с преобладанием определенного вида отдыха, размер которых должен обеспечивать возможность единовременного учета отдыхающих. Для получения данных с точностью 10% достаточно 10 нерабочих дней учета с комфортной погодой.

В связи с тем что численность отдыхающих на одних и тех же участках варьирует в зависимости от времени суток, сезона, условий погоды, рабочих и нерабочих дней, моментные учеты организуют следующим образом. На каждом учетном участке определяют численность отдыхающих в момент наблюдений и данные заносят в специальную ведомость (табл. 13).

Таблица 13

Ведомость по способу моментного учета

Квартал/ выдел	Вид отдыха, место закладки пробной площади, стадия дигрессии	Размер пробной площади, га	Учетный период и его продол- житель- ность, дни	Дата, время учета	Тип погоды (ком- фортная или диском- фортная)	Единовременная численность отдыхающих, чел.	
						на пробной площади	на 1 га

Суточные моментные учеты проводят утром, в середине дня, вечером. Отдыхающих, остающихся на участке на ночь, учитывают

при вечерних наблюдениях, регистрируя их путем опроса либо подсчетом людей, устанавливающих палатки и другие приспособления для ночлега. При значительной вариации посещаемости на участках количество суточных учетов увеличивают в 2–3 раза, т. е. 8–9.

Годовые моментные учеты проводят в течение нескольких дней весной, летом, осенью, зимой дифференцированно в рабочие и нерабочие дни с комфортной и дискомфортной погодой. Количество дней учета для точности 6–10% при вероятности 0,99 должно быть не менее 10, отдельно в рабочие и нерабочие дни, т. е. 40 дней в год. Для точности 1–5% при такой же вероятности – не менее 20 дней, т. е. всего 80 в год. После наблюдений на каждом участке (пробной площади) среднегодовую единовременную нагрузку для соответствующего вида отдыха определяют по формуле

$$P_i = \frac{P_1 \cdot X_1 + P_2 \cdot X_2 + P_3 \cdot X_3 + P_4 \cdot X_4}{365}, \quad (6.1)$$

где P_i – среднегодовая единовременная нагрузка i -го вида отдыха, чел./га; P_1 – P_4 – среднее за 40 или 80 дней единовременное количество отдыхающих в рабочие и нерабочие дни с комфортной и дискомфортной погодой, чел./га; X_1 – X_4 – среднее многолетнее количество рабочих и нерабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой (по данным метеослужбы района наблюдений).

Хронометражный способ учета отличается от моментного тем, что суточные моментные учеты заменяют учетом суммарного времени, проведенного отдыхающими на участке (пробной площади) за сутки. Количество дней учета для точности 10 и 5% при вероятности 0,99 составляет 20 и 40. В ведомости учета (см. табл. 13) в двух последних колонках вместо «Единовременной численности отдыхающих, чел.» указывают суммарное время отдыха в часах (I). Суммарную годовую нагрузку вычисляют по той же формуле (6.1), где вместо P_i берется I_i (чел.-ч/га в год) и I_1 – I_4 (чел.-ч/га в сутки).

Трудоемкость работ можно снизить в четыре раза с помощью коэффициентов, отражающих соотношение среднегодовой единовременной нагрузки с частными средними единовременными нагрузками в рабочие и нерабочие дни с комфортной и дискомфортной погодой. Установлено, что для массового повседневного отдыха в лесу и 1–2-дневного туризма такие коэффициенты составляют в нерабочие дни с комфортной и дискомфортной погодой

соответственно 0,1 и 0,4, а в рабочие дни с комфортной и дискомфортной погодой – 0,45 и 1,75; для длительного туризма (в период отпусков) такие коэффициенты равны 1,0; для экскурсий их устанавливают с учетом принятого режима экскурсионного обслуживания для конкретных маршрутов – повседневного, выходного дня и др. При использовании этих коэффициентов учеты проводят в какие-либо определенные дни. Далее определив с заданной точностью среднюю нагрузку в такие дни, умножают ее на коэффициент и вычисляют величину среднегодовой единовременной нагрузки.

Например, P определяют для массового повседневного отдыха. Моментные учеты отдыхающих выполняют в нерабочие дни с комфортной погодой. Число учетных дней при 10% точности – 10 в год. Средняя единовременная нагрузка (P) в эти дни составляет 0,5 чел./га. Умножают ее на соответствующий коэффициент (0,1) и получают P , равное 0,05 чел./га. Суммарную годовую нагрузку (I) определяют умножением P на количество часов в году (8760 ч). Таким образом, I равняется 438 чел.-ч./га в год.

В дальнейшем вычисленную нагрузку сравнивают с допустимой для данных условий. Может рассчитываться коэффициент превышения нагрузки как отношение фактической нагрузки к предельно допустимой для данного участка.

Также на рекреационных объектах **учет посещаемости могут проводить на пробных площадях** размером 0,25–1,00 га, которые располагают в наиболее посещаемых местах. Для увеличения достоверности участки подбирают в трехкратной повторности в различных частях лесопарка.

В будние и выходные дни количество посетителей подсчитывают с 11 до 13 ч дня. Расчет количества посетителей (P , чел./га) производят по формуле (6.2):

$$P = \frac{3,3 \cdot M \cdot K}{\Pi}, \quad (6.2)$$

где M – суммарное количество посетителей на пробной площади 1 га в день за период учета с 11 до 13 ч дня; K – коэффициент сменности посетителей в течение дня (для лесопарков 2,5); Π – размер пробной площади, га.

Суммарное количество посетителей рассчитывают как среднееарифметическое из общего их числа на нескольких пробных

площадях. При подсчетах за летне-осенний период принимают во внимание соотношения посещаемости по месяцам основного сезона отдыха: в июне – 0,4 чел., июле – 1,3 чел., августе – 0,7 чел., сентябре – 1,3 чел.; в среднем за сезон – 1 чел.

Среднее количество посетителей в рекреационном объекте в день (P_d) равно произведению значения P , полученного по формуле (6.2), на площадь объекта (S , га). За год среднее количество посетителей (P_r) вычисляется по формуле (6.3):

$$P_r = (P_d \cdot 84) + (P_d \cdot 36), \quad (6.3)$$

где 84 – условное число будних дней, в которые посещают леса для отдыха; 36 – условное число выходных дней, в которые посещают леса для отдыха.

Таким образом, примерное соотношение количества посетителей в будни и выходные дни составляет 1 : 2,3.

Однако упрощенные учеты не дают приемлемых результатов. Также нужно учитывать возможное изменение посещаемости, связанное с развитием региона, урбанизацией, годы с существенным отклонением от средних сезонных климатических показателей.

Однако проектные организации обязаны обосновывать свои решения, в том числе функциональное зонирование объекта, данными о непосредственно измеренной посещаемости леса, что приводит к подтасовкам и бессмысленным цифрам.

О посещаемости лесов можно судить по результатам воздействия людей на неподготовленный для массового рекреационного использования лес, т. е. по стадиям рекреационной дигрессии, в том числе плотности стихийной ДТС и т. д.

Чем выше стадия дигрессии, тем выше посещаемость. Участок леса, если на нем осуществлен стандартный комплекс мер по благоустройству, может выдержать большие рекреационные нагрузки. Если такие меры не проведены, природная среда будет утрачена и при значительно меньших нагрузках.

6.4. Рекреационная оценка лесов

Рекреационная пригодность (значимость) лесов Беларуси, на основании которой решается вопрос о целесообразности рекреационного лесоустройства, выявляется в процессе рекреационной оценки лесов.

Методика разработана под руководством Л. Н. Рожкова. Оцениваются 4 показателя (табл. 14).

Баллы устанавливаются на основании придержек, изложенных в табл. 15–18.

Таблица 14

Показатели оценки рекреационных функций лесов Беларуси

Наименование показателя	Пределы оценочных баллов	Относительный оценочный вес показателя	Максимальная оценка
Рекреационное значение лесов	1–5	3	15
Рекреационная притягательность лесов		2	10
Расположение лесов по отношению к курортно-рекреационным зонам		2	10
Транспортная доступность		1	5

Таблица 15

Рекреационное значение лесов, баллы оценки

Урбанизированность территории (доля городского населения)	Лесистость		
	высокая (более 41%)	средняя (41–26%)	низкая (до 26%)
Высокая (более 75%)	3	4	5
Средняя (60–75%)	2	3	4
Низкая (менее 60%)	1	2	3

Таблица 16

Рекреационная притягательность лесов, баллы оценки

Сочетание лесов с другими ландшафтами	Наличие ресурсов отдыха	
	имеются	отсутствуют
Леса в сочетании с лугами и водоемами	5	4
Леса с водоемами	4	3
Леса с лугами	3	2
Леса с сельхозугодьями	2	1
Леса, удаленные на расстояние более 1 км от других ландшафтов	2	1

Средняя скорость автотранспорта принимается на дорогах первой категории – 55–60 км/ч, республиканского значения – 45 км/ч, областного значения – 40 км/ч, местного значения – 35 км/ч. Скорость передвижения на железнодорожном транспорте – 55–60 км/ч, движения пешехода – 4 км/ч.

Таблица 17

Местонахождение лесов по отношению к курортно-рекреационным зонам

Характеристика	Баллы
Леса внутреннего пояса пригородной зоны	5
Леса внешнего пояса пригородной зоны (до 50 км от принятой границы пригородной зоны для крупных городов, 25–30 км – для средних и до 25 км – для малых населенных пунктов)	4
Леса республиканских зон отдыха	4
Леса местных зон отдыха	3
Леса зеленых зон населенных пунктов	2
Леса вне курортно-рекреационных зон	1

Таблица 18

Транспортная доступность

Транспортная доступность по времени	Баллы
До 60 мин	5
60–90 мин	4
90–120 мин	3
120–150 мин	2
Более 150 мин	1

Выделяют четыре уровня рекреационной пригодности лесов Беларуси исходя из того, что все леса в большей или меньшей мере имеют рекреационное значение (табл. 19).

Таблица 19

Уровни рекреационной значимости (пригодности) лесов Беларуси

Характеристика значимости лесов	Баллы
Леса с преобладанием рекреационных функций	30–40
Леса, совмещающие рекреационные и другие полезные функции	29–20
Леса относительного рекреационного значения	19–10
Леса низкого рекреационного значения, в том числе непригодные для рекреации	До 9

В лесах с преобладанием рекреационных функций возможно проведение рекреационного лесоустройства.

Могут оцениваться все категории лесов, кроме природоохранных, а также загрязненных радиоактивными выбросами после аварии на ЧАЭС.



6.5. Понятие о рекреационном лесоустройстве и ландшафтной таксации лесов

Рекреационное лесоустройство (парколесоустройство) разрабатывает проект ландшафтно-планировочных, организационных, лесохозяйственных и природоохранных мероприятий в рекреационных лесах. При рекреационном лесоустройстве после выбора объекта проводятся:

- подготовительные работы (уточнение границ и определение функциональной роли лесов; определение характера антропогенного воздействия на леса);
- ландшафтная таксация;
- анализ ландшафтных условий и архитектурно-планировочной ситуации лесов в местах и зонах отдыха (ландшафтный анализ лесов);
- всесторонняя оценка каждого участка, в том числе детальная инвентаризация;
- анализ системы отдыха и перспектив ее развития;
- учет посещаемости лесов отдыхающими и определение рекреационной нагрузки;
- выявление деградированных и участков с пониженной устойчивостью с установлением причин;
- проектирование комплекса мероприятий.

Данное лесоустройство является основой для проектирования лесопарков, парков и других объектов рекреационного назначения. Рекреационное лесоустройство проводится одновременно с обычным. Вся информация приводится в таксационном описании.

Ландшафтная таксация проводится по элементам леса на основе топографических планшетов или аэросъемки (желательно иметь спектрональные аэрофотоснимки) в масштабе 1 : 10 000 с использованием материалов ранее произведенных лесоустроительных работ и почвенно-типологических обследований. Таксацию проводят с заходом в каждый выдел. При ландшафтной таксации в Беларуси определяется ряд дополнительных показателей (Л. Н. Рожков), раскрывающих ландшафтно-архитектурные свойства и декоративные качества леса: 1) тип рекреационного лесного (лесопаркового) ландшафта; 2) эстетическая оценка; 3) класс санитарного состояния; 4) кислородопроизводительность; 5) удельный вес

дорог, троп и площадок с улучшенным покрытием; 6) элементы благоустройства; 7) видовые точки; 8) интенсивность посещения леса; 9) коэффициент превышения рекреационной нагрузки; 10) коэффициент степени благоустройства; 11) стадия рекреационной дигрессии; 12) класс проходимости. Ряд показателей был рассмотрен ранее в разделах 3 и 4. При назначении хозяйственных мероприятий указывается цель и особенности их проведения.

Кислородопродуктивность в значительной мере характеризует санирующие функции леса. Она тесно связана с текущим приростом древесины и соответствующим ему запасом ассимилирующей фитомассы, что, в свою очередь, определяет фильтрацию лесом механических примесей, вредных ингредиентов из воздуха, поглощение шума, озонирование и др. Кислородопродуктивность предлагается выражать в баллах. При этом 1 балл соответствует выделению древесиной 1 т кислорода на 1 га леса за год. Для расчета используются таблицы текущего прироста древесины. При образовании 1 м³ прироста древесины выделяется кислорода: в сосняках – 0,72 т, ельниках – 0,65 т, дубравах – 1,03 т, березняках – 0,89 т, осинниках – 0,70 т и черноольшаниках – 0,74 т.

Удельный вес дорог, троп и площадок с улучшенным покрытием устанавливается по проценту занятой ими площади лесотаксационного выдела. Как особенности отмечаются ширина дорог и троп, тип покрытия, состояние, проходимость по временам года. Дороги, тропы и площадки наносятся на абрис.

Элементы благоустройства с указанием их названия, количества, местоположения, состояния, сочетания с окружающим ландшафтом, целесообразности установки или сооружения отмечаются в особенностях описания участка.

Видовые точки, с которых обозреваются город, населенные места, водоемы, отдельные живописные деревья или куртины, другие высокодекоративные и уникальные объекты, нумеруются, наносятся на абрис и описываются.

Интенсивность посещения леса (I) измеряется количеством часов отдыха в расчете на 1 га общей площади леса. Методики измерения интенсивности посещения весьма разнообразны. Наиболее применимо предложение А. И. Тарасова (подраздел 6.3).

Коэффициент превышения рекреационной нагрузки ($K_{\text{прн}}$) определяется отношением фактической нагрузки I к нагрузке,



предельно допустимой для данного лесного участка (табл. 20 или табл. 12).

Таблица 20

Предельно допустимые рекреационные нагрузки

Гигротоп	Преобладающая порода	Нагрузка, тыс. чел.-ч/га в год, на площади под улучшенными дорогами и тропами			
		до 1,5%	1,6–4,0%	4,1–8,0%	8,1–12,0%
2 и 3	С, Б, Ос	5	7	8	9
	Д, Кл, Я	6	8	9	10
	Е, Олч	2	3	4	5
1, 4 и 5	С, Б, Ос	3	4	4	5
	Е, Олч	1	2	3	3

Этот показатель в значительной мере характеризует возможное состояние лесного участка в настоящем или будущем, дает основание для принятия решений о целесообразности организационных, хозяйственных, ландшафтно-планировочных и других мероприятий в рекреационных лесах.

Коэффициент степени благоустройства ($K_{сб}$) выражается отношением площади (%), занятой сетью улучшенных дорог, троп и площадок отдыха, к нормативу (табл. 21).

Таблица 21

Нормативы благоустройства лесов рекреационного значения

Функциональная зона	Интенсивность посещения, чел.-ч/га в год	Площадь, занятая улучшенными дорогами, тропами и площадками отдыха, %
Лесопарки	Более 6000	Более 3
С интенсивной посещаемостью	2100–6000	2,1–3,0
С умеренной посещаемостью	420–2100	1,1–2,0
С низкой посещаемостью	Менее 420	Менее 1

Он характеризует фактический уровень благоустройства, помогает определить первоочередные объекты благоустройства лесов. Разность $K_{прн} - K_{сб}$ свидетельствует о недостаточном благоустройстве, что неизбежно ведет к проявлению рекреационной дигрессии лесов.

6.6. Ландшафтный анализ (рекреационный потенциал лесов)

Наряду с изучением состояния лесной среды на объектах, используемых для рекреационных целей, вопрос рекреационной емкости и характера распределения отдыхающих по территории напрямую зависит от степени пригодности этих лесов для рекреации, которая обусловлена не только устойчивостью биогеоценозов к рекреационным нагрузкам, но и условиями комфортности объекта для отдыха, что составляет в целом рекреационный потенциал леса. Его следует рассматривать как меру возможности выполнения лесом рекреационных функций, характеризующуюся его природными свойствами.

Для ландшафтного анализа рекомендуется определять следующие показатели: рекреационная ценность лесов, эстетическая ценность, санаторно-лечебная ценность, оздоровительная ценность, биоклиматическая ценность, утилитарная ценность, туристические ресурсы, санитарное состояние, рекреационная устойчивость, рекреационная нарушенность, совокупная интегральная оценка (рекреационный потенциал) лесов рекреационного значения. Ниже приводится методика определения показателей ландшафтного анализа, которая по существу является методикой расчета рекреационного потенциала лесов. Она разработана под руководством Л. Н. Рожкова.

Рекреационная ценность лесов ($P_{рц}$) устанавливается исходя из лесообеспеченности города, расположения лесов по отношению к лугам и водным поверхностям, курортно-рекреационным зонам, наличия рекреационных учреждений, культурно-исторических памятников, транспортной доступности лесов. Минимальный объект оценки этого показателя – лесной квартал. Устанавливается как сумма баллов по четырем признакам. Максимальная оценка – 40 баллов.

Эстетическая ценность леса ($P_{эц}$) определяется по сумме «баллов эстетичности» оцениваемых признаков, своего рода критериев красоты лесных пейзажей: структура (мозаичность, ярусность), ассортимент, цветовая гамма, величественность (возраст древостоя, форма и силуэт преобладающей части деревьев), конфигурация полян, качество их травяного покрова, оформление деревьями-солитерами и куртинами, характер опушки, рельеф. Следует

учитывать также, что эстетичность зависит от условий природной среды, в первую очередь от санитарного состояния и влажности местообитания оцениваемого пейзажа. При максимальном проявлении эстетических качеств признак оценивается пятью баллами. Эстетическая ценность устанавливается для каждого участка (лесотаксационного выдела). Максимальный балл эстетической ценности лесных массивов – 45, открытых пространств – 30. Упрощенно методика описана в табл. П19–П20.

Санаторно-лечебная ценность леса ($P_{слц}$): в основу оценки положены степень влияния леса на здоровье человека, возможность организации лечения, снятие нервного напряжения, физической и эмоциональной усталости, восстановление сил. Объект оценки этого показателя – лесной квартал. Оценки устанавливаются в зависимости от преобладающих в квартале насаждений. Условия оценки приведены в табл. 22. Максимальная оценка – 10 баллов.

Таблица 22

Оценка санаторно-лечебной ценности леса

Оцениваемый признак	Балл
Леса в пределах 3-километрового радиуса от курортов, санаториев, турбаз, домов отдыха	2
Леса, пригодные для лечения сердечно-сосудистых заболеваний	2
Леса, пригодные для лечения легочно-туберкулезных заболеваний	2
Леса за пределами зон влияния источников шума и загрязнения	2
Леса, пригодные для общей лесотерапии	1
Отсутствие комаров и других беспокоящих насекомых	1

Оздоровительная ценность леса ($P_{оз}$) характеризует saniрующую функцию леса (фильтрация механических примесей и вредных ингредиентов из атмосферного воздуха, поглощение шума и т. п.), кислородопродуктивность, углеродопоглощаемость и озонирование воздуха.

Оздоровительная функция леса тесно связана с текущим приростом древесины и соответствующим ему запасом ассимилирующей фитомассы. Наиболее целесообразно оздоровительную ценность леса определять по кислородопродуктивности. Для Беларуси максимальная оценка оздоровительной ценности леса при таком подходе составит 10 баллов.

Биоклиматическая ценность леса ($P_{бкл}$): Беларусь расположена в зоне с относительно небольшим числом комфортных по погодным условиям дней для рекреации, аэротерапия здесь ограничена во избежание простудных заболеваний. Продуманной организацией отдыха в лесу, формированием лесов соответствующей структуры (открытые, полуоткрытые, закрытые ландшафты) можно значительно увеличить комфортный по погодным условиям период лесной рекреации. Максимальная оценка этого показателя – 10 баллов. Оценка устанавливается для лесного квартала по удельному весу преобладающих насаждений полуоткрытых типов ландшафтов и открытых пространств (табл. 23). Итоговая оценка представляет собой сумму этих оценок.

Таблица 23

Биоклиматическая ценность леса

Гигро- топ	Преоб- ладающие насаждения	Удельный вес по занимаемой площади, %					
		Насаждение полнотой 0,3–0,5			Открытые пространства		
		более 24	11–24	до 10	более 24	11–24	до 10
1, 2 и 3	С и Б	8	7	6	4	4	3
	Д, Я, Кл	7	6	5			
	Е и Ос	4	3	3			
4	Все	3	3	3	2	2	2
5		2	2	2	1	1	1

В процессе рекреации немаловажную роль играют сбор ягод, грибов, спортивная охота, рыбная ловля и др. Это обуславливает необходимость оценки лесов для подобного рода занятий, что определяется как **утилитарная ценность лесов** ($P_{уц}$). Объект оценки – лесной квартал. Оценка ведется по количеству рекреационных занятий в лесном квартале. Каждый вид занятий оценивается одним баллом. Примерный перечень рекреационных занятий: сбор дикорастущих пищевых ресурсов леса – черники, малины, голубики, клюквы, грибов; спортивная рыбная ловля; спортивная охота на копытных, боровую, водно-болотную и болотную дичь, пушных и хищных зверей и др. Максимальная оценка – 10 баллов.

Важным показателем привлекательности леса для рекреационного использования является наличие в нем объектов благоустройства и сервиса, т. е. того, что правомерно назвать **туристическими ресурсами** ($P_{тр}$) (табл. П21). Максимальная оценка туристических ресурсов леса – 10 баллов.

Санитарное состояние (P_c): оценке подлежит лесотаксационный выдел. Критерии те же, что и при санитарной оценке насаждений, со следующими оценками в баллах: при I классе санитарного состояния – 5 баллов, при II – 4 балла, при III – 3 балла, при IV – 2 балла и при V – 1 балл.

Рекреационная устойчивость (P_{py}) оценивается для каждого лесотаксационного выдела. Определяется на основе предельно допустимых рекреационных нагрузок на 1 га леса и зависит от преобладающей породы насаждений, условий местопроизрастания и благоустройства территории (табл. 24). Одному баллу устойчивости соответствует интенсивность посещения леса 1000 чел.-ч/га в год.

Таблица 24

Оценка рекреационной устойчивости, балл

Гигротоп	Преобладающая порода	Площадь под улучшенными дорогами и тропами, %			
		до 1,5	1,6–4,0	4,1–8,0	8,1–12,0
2 и 3	С, Б, Ос	5	7	8	9
	Д, Кл, Я	6	8	9	10
	Е, Олч	2	3	4	5
1, 4 и 5	С, Б, Ос	3	4	4	5
	Е, Олч	1	2	3	3

Рекреационная нарушенность леса (P_{pn}) оценивается для каждого лесотаксационного выдела. Критерии те же, что при установлении стадий рекреационной дигрессии: I стадия – 5 баллов, II – 4 балла, III – 3 балла, IV – 2 балла и V – 1 балл.

Интенсивность посещения леса (I) измеряется количеством часов отдыха в расчете на 1 га общей площади леса (чел.-ч/га в год). Методика измерения интенсивности рассмотрена ранее в подразделе 6.3.

Когда нет возможности организовать учет рекреантов, Л. Н. Рожков предлагает рассчитывать интенсивность посещения леса отдыхающими в зависимости от уровня рекреационной ценности (P_{pc}) и привлекательности конкретных его участков ($P_{эц}$). На основании выполненных им социологических обследований, оценок рекреационных функций леса, эстетической оценки лесных пейзажей средняя для лесов и специфики лесной рекреации

в Беларуси интенсивность посещения леса определяется по формуле (6.4):

$$I = 0,24 \cdot P_{рц} \cdot P_{эц}. \quad (6.4)$$

Исходя из оценок показателей определяются их классы качества (К, балл), которые не могут быть больше 10. Класс качества $K_{рц}$ определяется делением $P_{рц}$ на 4. Для лесных массивов $K_{эц}$ определяется делением произведения $(10 \cdot P_{эц})$ на 45, а для открытых пространств – делением $P_{эц}$ на 3. Классы качества $K_{слц}$, $K_{оц}$, $K_{бкц}$, $K_{уц}$, $K_{тр}$ и $K_{ру}$ равны соответственно $P_{слц}$, $P_{оц}$, $P_{бкц}$, $P_{уц}$, $P_{тр}$ и $P_{ру}$. Классы качества K_c и $K_{рн}$ вычисляются произведением P_c и $P_{рн}$ на 2.

Классы $K_{рц}$, $K_{слц}$, $K_{бкц}$, $K_{уц}$ и $K_{тр}$ устанавливаются для лесных кварталов, а $K_{эц}$, $K_{оц}$, K_c , $K_{ру}$ и $K_{рн}$ – для лесотаксационных выделов. При необходимости можно вычислять средневзвешенные классы качества для показателей по кварталу, лесному массиву, лесничеству и т. д.

Интегральная (или кадастровая) оценка рекреационных свойств леса определяется как сумма баллов качества (К) всех показателей, т. е. она всегда меньше или равна 100 баллов качества. Ее можно вычислять для лесотаксационного выдела, квартала, лесного массива, лесничества и т. д. На основе установленных баллов качества для ландшафтного анализа лесов рекреационного назначения составляются бонитировочные картосхемы.

6.7. Детальная инвентаризация отдельных лесных участков

Детальная (подеревная) инвентаризация проводится с целью подробного изучения ландшафтных характеристик и разработки научно обоснованных рекомендаций по формированию высокоэстетичных и декоративных пейзажей и ландшафтов. Объектом ее могут быть отдельные ценные насаждения (леса вдоль дорог и прогулочных маршрутов, лесные поляны, опушки, участки озеленений зданий и сооружений), другие важные в композиционном отношении объекты. Л. Н. Рожков предложил следующий порядок ее проведения.

Для детальной инвентаризации наиболее ценных участков лесов проводится их контурная съемка в масштабе 1 : 500–1 : 100 (границы, засечка и нанесение на абрис всех деталей объекта с их

характеристиками: дорог, тропинок, элементов благоустройства, сооружений и т. д.; точное размещение деревьев и кустарников, в том числе окружающих участок, с нанесением контуров крон) и описание растительности с определением декоративной (по пятибалльной шкале) и ландшафтной (устанавливается с учетом роли данного растения в формировании облика оцениваемого пейзажа) оценки деревьев и кустарников (табл. 25, 26).

Таблица 25

Декоративная оценка

Оценочный балл	Показатели
1	Высокодекоративные, хорошее развитие кроны и состояние, оригинальность строения кроны и ствола, яркая окраска листьев, обилие цветения, декоративные плоды. Сюда относятся все садовые формы (плакучие, пирамидальные, пурпурнолистные и т. д.)
2	Естественный габитус, хорошее состояние, крона и ствол достаточно декоративны
3	Заметно угнетены, размер меньше обычного в соответствующем возрасте. Крона и ствол деформированы. Состояние удовлетворительное
4	Сильно угнетены, слаборазвитые растения. Состояние плохое. Сухие ветви в кроне, другие дефекты, малодекоративны. Подлежат удалению
5	Крона усохла более чем на 50%. Явно отмирающие. Подлежат незамедлительному удалению

Таблица 26

Ландшафтная оценка

Оценочный балл	Показатели
1	Образуют центр или ядро композиции с декоративной оценкой 1 балл
2	Образуют важные фрагменты групп, массивов, а также растения аллей и живых изгородей
3	На опушке групп, в массивах и других малоответственных в композиционном отношении местах
4	В загущенных посадках, могут подлежать удалению
5	Экземпляры, явно нарушающие композицию, угнетающие высокодекоративные деревья. Подлежат удалению

При контурной съемке производится промер линий, установка пикетов через каждые 5 м на линиях, съемка углов, вычерчивание на миллиметровке, нумерация всех деревьев и кустарников (или их куртин). Глубина инвентаризации опушки, как правило, не более 50–100 м. Делается привязка участка. Дополнительно для каждого дерева указываются: местоположение, порода, высота, высота штамба, диаметр, параметры кроны (размер, проекция, протяженность), состояние (вид и характер повреждений ствола и кроны, дефекты, вредители и болезни), рекомендации (описание ведется по форме табл. П22).

Детально характеризуются (составляется паспорт) редкие и ценные экземпляры деревьев и кустарников, представляющие эстетическую и познавательную ценность. Намечается предварительный вариант проектного решения по благоустройству и озеленению объекта инвентаризации, который поясняется в журнале детальной инвентаризации. Назначаются лечебно-оздоровительные мероприятия.

6.8. Рекреационный мониторинг лесов

Порядок проведения рекреационного мониторинга лесов разработан Л. Н. Рожковым. Показатели мониторинга желательно определять одновременно с проведением измерений на пробных площадях при мониторинге лесов. Для ведения рекреационного мониторинга лесов рекомендуется использовать, как и при ландшафтном анализе, 10 показателей (классов или баллов качества).

Определение показателей рекреационного мониторинга производится 1 раз в году, лучше всего по состоянию на июль-август каждого года. Расчет показателей оздоровительной ценности $K_{оц}$ производится в конце вегетационного периода. Для расчета показателей рекреационной устойчивости $K_{ру}$ необходимо определить интенсивность посещения по одному из ранее рассмотренных методов.

Интегральная оценка рекреационной функции леса рассчитывается суммированием баллов качества каждого показателя.



7.1. Общие требования. Ландшафтно-планировочный анализ (предпроектная оценка) территории объектов рекреационного лесопользования

Архитектурно-планировочная организация рекреационной территории заключается в рациональном использовании имеющихся природных ресурсов для организации отдыха населения путем упорядоченного размещения ландшафтов и объектов различного назначения по отношению к населенному пункту, транспортом и инженерным коммуникациям, производственным объектам; в обеспечении охраны природных ресурсов. Важно сохранить естественный характер природной рекреационной среды, обеспечить щадящие нагрузки на ландшафты, создать условия для самовосстановления природных комплексов.

По величине, назначению и особенностям природно-ландшафтных условий и планировочной организации рекреационные территории Беларуси делятся на места отдыха (от нескольких гектаров до нескольких сотен гектаров – сквер, лесопарк, пляж и т. д.), рекреационные зоны (зоны отдыха и туризма), курорты.

При выделении рекреационных территорий различного назначения ведущим фактором является наличие соответствующих рекреационных ресурсов: для отдыха – природно-ландшафтных условий, для туризма – культурно-исторических и природных достопримечательностей, для санаторно-курортного лечения – природных лечебных факторов.

Суммарная площадь парковых и лесопарковых территорий рекреационной зоны должна определяться из расчета соответственно 100 и 600 м²/чел. для отдыхающих и 30 м²/чел. для постоянного населения зоны.



Вблизи городов следует размещать рекреационные территории с повышенным уровнем благоустройства, выдерживающие высокие нагрузки (парки, лесопарки, места отдыха возле водоемов, спортивных комплексов и др.). По мере удаления от города степень благоустройства следует уменьшать, отдавая предпочтение естественной среде: сначала базы отдыха, садоводческие товарищества, дальше санатории и пансионаты, места отдыха детей, места сбора грибов и ягод, охоты, ловли рыб и т. д.

Обязательна увязка размещения рекреационных территорий с транспортными магистралями и их характеристиками.

Необходимо чередовать интенсивно и экстенсивно используемые территории.

Отдельные учреждения и места отдыха следует отделять друг от друга лесными массивами, создающими визуальную и звуковую изоляцию и обеспечивающими психологический комфорт отдыхающим. Ширина полосы насаждений должна быть от 100–150 до 300–400 м.

При организации рекреационных объектов в лесах принимается организационная структура территории, но при необходимости изменяется территориальное разделение на участки или кварталы с использованием для этой цели трасс, дорог, рек, ручьев, оврагов и т. п. При организации рекреационной территории учитывают:

- функциональное использование отдельных участков;
- сложившиеся рекреационные места, собственные исторические названия;
- композиционно-планировочные решения территории;
- существующие природные комплексы;
- существующую квартальную сеть.

Перед проектированием объекта обязательно комплексное натурное его обследование с проведением необходимых изыскательских работ.

Проводятся съемочно-геодезические и, при необходимости, почвенно-мелиоративные работы, лесопатологические исследования и обследования ДТС, социологические и экономические исследования, определяются рекреационные нагрузки, посещаемость и состояние окружающей среды (рис. 3).



Рис. 3. Система проектно-исследовательских работ (по В. А. Агальцовой)

При расчетах рекреационной нагрузки и рекреационной емкости объекта следует учитывать показатели плотности, посещаемости и интенсивности, дифференцируя организацию территории для отдыха и создавая наиболее рациональную планировочную структуру в пределах определенного функционального зонирования.

7.2. Функциональное зонирование. Объемно-пространственная организация

Разделение территории объекта на зоны имеет целью более рациональное использование лесных площадей для отдыха населения при обязательном условии максимального сохранения потенциала объекта. Зонирование базируется на следующих факторах:

- физическом облике территории, существующем соотношении рекреационных лесных ландшафтов, водных объектов, особенностей рельефа;
- комфортности территории для отдыхающих;
- эстетической оценке, санитарном состоянии и рекреационной дигрессии;
- характеристике древостоев;
- текущем рекреационном использовании территории, проходимости и благоустройстве;
- распределении по площади рекреационных нагрузок;
- видах отдыха на объекте.



Размеры и расположение функциональных зон всегда определяются индивидуально для каждого объекта с учетом его функционального профиля, расположения по отношению к населенному пункту, размещения транспортных путей, направления движения и интенсивности основных потоков пешеходов, сложившихся мест массового и индивидуального отдыха и др. Зонирование отражает пространственную дифференциацию территории по режимам охраны и использования.

Зонирование прибрежной территории при проектировании мест кратковременного отдыха может быть следующим: пляж шириной 40–50 м, прибрежные полосы насаждений шириной 50–100 м с высоким уровнем благоустройства (нагрузки до 30–40 чел./га в день), далее лесопарк (8–12 чел./га в день) и рекреационный лес (2–5 чел./га в день).

В пригородных лесах в зависимости от интенсивности посещения выделяют **зоны лесопарков** (более 6000 чел.-ч/га в год), **интенсивной** (2100–6000 чел.-ч/га в год), **умеренной** (2100–420 чел.-ч/га в год) и **низкой** (менее 420 чел.-ч/га год) **посещаемости**.

Лесопарки могут дифференцироваться по целям: предназначенные для однодневного или длительного отдыха, мемориальные, научно-образовательные и др.

В практике проектирования лесопарков и других рекреационных объектов рекомендовано выделение трех основных зон отдыха.

Зона активного отдыха может занимать от 10 до 30% общей площади объекта. Характеризуется наибольшей интенсивностью рекреационных нагрузок и максимальной единовременной посещаемостью свыше 20 чел./га. При сильном загрязнении атмосферы она выделяется на расстоянии 1,5–2,0 км от границ жилой застройки или промышленного предприятия с условием создания буферной защитной лесной полосы шириной 200–300 м. При слабом загрязнении зона активного отдыха может располагаться и в 500 м от границ застройки. Допустимые рекреационные нагрузки составляют 70–90% общей рекреационной емкости объекта.

В ней могут быть выделены подзоны или секторы: пляжный, спортивный, детский, массовых, зрелищных мероприятий, учреждений отдыха, административно-хозяйственный и др.

Зона прогулочного отдыха может занимать до 70% площади лесопарка для осуществления групповых и индивидуальных прогулок.

Максимальная единовременная посещаемость от 5 до 20 чел./га, что составляет 10–20% общей емкости объекта.

Зона тихого отдыха – наименее посещаемая часть территории, она может занимать до 45–50% площади с максимальной единовременной посещаемостью до 5 чел./га. Здесь могут создаваться микрозаповедники или резерваты местообитания животных и растений.

Также в зависимости от функции могут выделяться зоны (подзоны) массового и кратковременного отдыха, стационарных учреждений лечения и отдыха, мемориальная, научно-историческая, административно-хозяйственная, прогулочных и туристических маршрутов и др.

Существуют и другие подходы к зонированию рекреационных объектов. Например, их разделяют на парковую, лесопарковую и лесную (резервную) части. Парковая занимает 15–30% общей площади объекта и рассчитана на наиболее интенсивное посещение с пребыванием на площадках для отдыха и хождением только по дорожкам. Лесопарковую часть посещает меньшее количество отдыхающих. Здесь разрешено свободное передвижение, занимает она 20–70% объекта. Лесная часть выделяется в крупных массивах, может занимать до 45–50% площади и предназначена для дальнейшего расширения лесопарка. Ее не выделяют, если имеется значительная площадь лесов, примыкающих к лесопарку, или, наоборот, площадь ограничена.

В практике проектирования сложилось несколько типов зонирования, т. е. размещения функциональных зон на территории объекта и относительно друг друга: концентрический, свободный и, как сочетание этих двух, полицентрический для организации территории крупных объектов.

При **концентрическом** зонировании в центре территории находится зона с наиболее строгим режимом, а в каждой последующей к периферии зоне устанавливается меньше ограничений, чем в предыдущей. Этот тип наиболее простой и позволяет учитывать размеры и конфигурацию территории и особенности природных условий.

Свободное зонирование более сложное. Его рисунок мозаичный, зоны одного типа встречаются в различных местах объекта. Местоположение их зависит от дорог, населенных пунктов, мест отдыха, рельефа, входов и использования территории.



В **полицентрическом** зонировании большой удельный вес имеют участки не тронутой человеком природы, требующие особо жесткого режима охраны, и одновременно имеется необходимость организации нескольких рекреационных центров.

Кроме приведенных выше методов функционального зонирования применяется и **территориальный**, определяющий основное направление использования конкретной части территории. Примером может служить лесопарк «Лосиный остров», где выделены две зоны – рекреационная и учебно-экскурсионная, что обусловлено близостью города и развитием учебно-познавательной работы школьников и студентов.

Композиционно-планировочная и объемно-пространственная структура объекта рекреации – это взаимосвязанная композиция системы центров, основных и второстепенных планировочных узлов, локальных акцентов и естественного ландшафта, объединенных в единую систему определенным художественным замыслом, отвечающим функциональному назначению территории. Планировочная и объемно-пространственная организация территории направлены на раскрытие, использование и обогащение природных особенностей объекта лесохозяйственными и садово-парковыми приемами, превращая естественную лесную среду в лесопарковый ландшафт. Целесообразно объемно-пространственную и планировочную структуру объекта формировать с учетом функционального зонирования.

Объемно-пространственная организация заключается в разработке схемы распределения по площади типов ландшафтов и их соотношения.

В качестве придержки Л. Н. Рожков рекомендует в лесопарках и городских лесах соотношение 2 : 1 : 1 (закрытых к полуоткрытым и открытым пространствам), в насаждениях, расположенных рядом с городом (лесопарковых частях зеленых зон) – 3 : 1 : 1, в более отдаленных насаждениях (лесохозяйственных частях зеленых зон) – 7 : 2 : 1. Данное соотношение можно устанавливать с учетом земель, граничащих с лесным фондом (сельскохозяйственных, населенных пунктов и т. д.). По рекомендациям БелНИИПградостроительства рекомендуются следующие соотношения: для лесо-озерных зон – 2 : 1 : 3, лесо-речных – 2 : 1 : 2,5, лесных – 2 : 1 : 2.

Во избежание снижения лечебно-оздоровительных качеств и устойчивости лесов не следует разделять хвойные леса на массивы шириной менее 500 м, лиственные – 250 м.



7.3. Композиционно-планировочная структура объекта

Планировочное решение лесорекреационной территории предусматривает организацию пространства с учетом создания условий для обеспечения физиологической и психологической комфортности человека, пребывающего на природе. Необходимо создание объектов высокого эстетического уровня, что достигается использованием приемов и правил ландшафтного искусства.

Композиция – это соотношение и взаимное расположение природных и искусственных частей объекта, пространственных форм (плоскостей – повехностей земли, элементов рельефа, стен леса, водных объектов и др.; объемов – древостоев, групп деревьев, отдельных деревьев и кустарников, сооружений и т. д.) в сочетании, которое образует гармоническое единство организуемого пространства. Построение композиции требует такого соотношения отдельных частей, чтобы они создавали единое целое. Композиционное решение объекта определяется:

- точным выявлением в композиции главного и подчиненного с установлением масштабных по пропорциям и гармоничных по соотношению отдельных элементов или частей между собой;

- использованием рельефа местности, растительности, водных объектов, условий местопроизрастания, соотношения типов ландшафтов, созданием гармоничных по цвету и форме сочетаний.

Композиция использует три вида формы элементов:

- фронтальную – преобладание горизонтальных и вертикальных элементов над глубиной;

- объемную – все три измерения имеют одинаковые пропорции;

- глубинно-пространственную – объемы (растительность, сооружения, МАФ) и плоскости (водные поверхности, луга, поляны, площадки) организуют так, чтобы виды и панорамы раскрывались постепенно при возрастающей эмоциональной нагрузке.

Рельеф лесопарка определяет его композиционное построение, функциональную структуру, расположение водоемов, зрительное восприятие, создает эмоциональный эффект (вершина холма, понижения). В растительности большое значение имеют солитеры, группы деревьев, опушки, сформированные насаждения. Водные объекты могут быть использованы как композиционные центры и оси, акценты или центры композиции.



Для придания лесной рекреационной территории художественной выразительности в зависимости от композиционного решения и размера объекта используется ряд средств композиции.

Цвет. При составлении цветовых сочетаний основное значение имеет яркость цвета. Все светлые цвета и тона относят к «легким» и «парящим», темные – к «тяжелым». Если у основания объекта располагаются темные цвета и тона, то возникает ощущение стабильности, а если у основания светлые, а дальше темные, то неустойчивости.

Определенные сочетания цветов способны производить приятные, нейтральные или неприятные впечатления. Наиболее гармоничны сочетания красного и зеленого, оранжевого и голубого, желтого и синего, желто-зеленого и фиолетового. Допустимо сочетание красного и желтого, оранжевого и зеленого, желтого и голубого, голубого и фиолетового. Совсем не гармонируют цвета, стоящие в спектре рядом (красный и оранжевый, оранжевый и зеленый, голубой и синий). Если необходимо создать близкие по цвету (нюансные) сочетания, то применяют постепенный переход между цветами или контраст светлых тонов с темными. Следует помнить, что теплые цвета (особенно красный) как бы выступают вперед, а холодные (особенно синий) как бы отступают назад. Яркие цвета хороши на дальнем расстоянии.

Окраска крон, стволов, цветков и плодов древесных пород очень разнообразна: темные оттенки (ель европейская, пихта сибирская), серебристые (ель колючая), сизовато-зеленые (сосна обыкновенная и сибирская), светло-зеленые (липа сердцевидная, береза повислая, ясень высокий), зеленые (дуб черешчатый, клен остролистный), серебристая крона (клен сахарный, тополь и ива белые), краснолистные (клен остролистный Шведлера, лещина обыкновенная пурпурнолистная, формы барбариса обыкновенного и Тунберга), пестролистная (свидина бело- и золотистоокаймленная, барабарис), сиреневая окраска ольхи серой весной в яркий день на фоне снега. Необходимо учитывать, что зеленая окраска в течение вегетационного периода меняет свой оттенок, а осенью приобретает самые разные цвета, а также иметь в виду, какие породы меняют окраску листвы раньше всего и какие дольше остаются зелеными. Играет свою роль и фактура ствола, форма листьев и соцветий. Вечнозеленые растения играют большую роль в колорите пейзажа в течение всего года. Для правильного подбора цветовой гаммы необходимо знать динамику растений в течение года и биологию их развития.



Светотень (освещенность). Светотень (визуально воспринимаемые градации освещенности) выявляет объемы пространственных форм, определяет цветовое восприятие окружения, создает контраст, образует мозаику теней. Художественная выразительность зависит от ориентации элементов композиции по сторонам света. Изменение углов падения солнечных лучей видоизменяет объемно-пространственную характеристику пейзажей и его элементов. Тени могут включаться в композицию, обрамлять ее элементы и, наоборот, вносить хаотичность в пейзаж, нарушать композицию. Открытые пространства должны быть размещены таким образом, чтобы свет и тень были целесообразно распределены в течение всего дня. Необходимо чередование светлых и затененных пространств. Северные опушки большую часть дня затенены. Повысить их выразительность можно введением светлокронных пород и видов с белыми цветками. В целом интересны опушки с западной и восточной экспозицией и отличающимся освещением элементов композиции в разное время дня. Игра светотени особенно выразительна при формировании полуоткрытых ландшафтов, чистых по составу древостоев с полнотой 0,3–0,5 без подроста и подлеска, а также при свободной трассировке аллей. При учете освещения пейзажа необходимо знать длину тени, падающей от предмета, и ее направление в разное время дня.

Перспектива. Существует два понятия перспективы:

- зрительное изменение величины, очертаний, четкости, цвета, яркости предметов, обусловленное степенью отдаленности их от точки наблюдения;
- вид или картина природы с какого-либо отдаленного пункта наблюдения, видимая даль.

Линейная перспектива связана со зрительным изменением величины и формы, воздушная – яркости, четкости и цвета предметов. Например, овальная площадка на склоне с верхней видовой точки воспринимается круглой; предметы на вершине холма – как более высокие и стройные; невысокие предметы первого плана маскируют большие по высоте предметы заднего плана. Линейную перспективу применяют, когда необходимо иллюзорно увеличить глубину пространства путем устройства боковых кулис, направляющих взгляд к горизонту. Глубина пространства увеличивается, если по мере удаления от точки наблюдения размещать объекты, уменьшающиеся по величине, сокращать расстояние между ними,



размещать на дальнем плане деревья с мягким контуром крон, близким по окраске к холодной гамме, а также синие и голубые пятна цветников. Посадка пород с темными кронами в глубине выемок опушки зрительно увеличит пространство дальнего плана. Увеличат эффект деревья со светлоокрашенными кронами на переднем плане. Белые предметы на темном фоне кажутся ближе.

Визуально сократить пространство можно за счет последовательного увеличения ширины вида от точки наблюдения, размеров и количества промежуточных кулис, скрытия промежуточной местности. Формируют линейные (за счет аллей, просек, узких кулис – направляя взгляд посетителя на объект) и широкие панорамы окрестностей, организуя видовые точки и площадки. Расстояние для наилучшего обозрения предмета равно двойной или тройной его высоте. Поэтому крупные деревья и группы необходимо размещать от дорог дальше. Эффекты воздушной перспективы зависят от прозрачности воздуха, его загрязненности, насыщенности водяными парами. Подбором насаждений по форме и цвету кроны можно увеличить глубину пространства даже небольших территорий.

Целесообразность и целеустремленность. Формированию рекреационного объекта и отдельных ландшафтов должно предшествовать определение цели их создания. ДТС должна иметь обоснованные цели и конечные пункты для целесообразного передвижения посетителей при разумном использовании природных особенностей и достопримечательностей территории.

Единство (цельность) и соподчиненность достигаются единством композиционного решения и сохранением естественно-природных условий. Планировочная и пространственная структуры должны быть единым целым в соответствии с основной идеей проекта, которой подчинены отдельные взаимосвязанные пейзажи. Главное и второстепенное должны рассматриваться нераздельно друг от друга. Прогулочные дорожки, выходящие к композиционному центру, оформляются с учетом общей композиции. Отдельные участки, расположенные вдоль маршрута, также должны быть увязаны между собой. Единство должно сочетаться с разнообразием. Зона активного отдыха с большим количеством элементов благоустройства сочетается с открытыми и полукрытыми пространствами, а тихого отдыха – с неширокими дорожками и закрытыми пространствами.



Масштабность (соразмерность) и пропорциональность. Масштаб определяется размерами рекреационного объекта и связан с его назначением. Отдельные деревья, куртины, открытые пространства приобретают различный масштаб в зависимости от окружения (лесной массив, внутри небольшого участка, среди застройки). Лучшее масштабное построение характеризуется такими размерами элементов, которые соответствуют функциональному назначению и содержанию объекта и сочетают функциональные и эстетические масштабы. При функциональном подходе масштаб выбирается с целью обеспечения комфорта пребывания на объекте посетителей (открытая спортивная площадка для взрослых и молодежи желательна площадью до 0,5 га, для детей – от 100 до 500 м²). Эстетический масштаб зависит от восприятия посетителем привлекательных природных элементов.

Соразмерность территории зависит от распределения открытых, полуоткрытых и закрытых пространств, их размеров, размеров отдельных элементов в пейзаже, соотношения цвета, света и тени. Оптимальный размер полян обычно не превышает 2–6 высот окружающих деревьев. Виды пейзажей должны сменяться через 70–180 м.

Важна также пропорциональность (соотношение между собой) частей объекта или его территории. Для обеспечения пропорциональности принято основываться на правиле «золотого сечения» или модульной системе пропорций. В процентном округленном значении золотое сечение – это деление какой-либо величины в отношении 62 к 38% (число 1,618; соотношения 3 : 5, 5 : 8 и т. д.). В модульной системе пропорций за основу берется некая единая исходная величина (модуль). Расстояние между древесными группами измеряется диаметром проекций их крон; ширина поляны – высотой опушки; расстояние от точки наблюдения до воспринимаемого объекта – его высотой. Универсальным модулем может являться человек. Пропорциональность особенно важна в регулярных композициях, когда существенную роль играют архитектурные сооружения и детали художественного оформления.

Симметрия и асимметрия. Симметричные решения в планировке рекреационных объектов можно применять возле входов и композиционных центров, вокруг сооружений или МАФ. Свободные (ассиметричные) решения чаще применяются в лесопарках (расположение деревьев в группе, расположение групп и т. д.),

когда композиционные узлы размещаются в зависимости от общего решения объемно-пространственной структуры.

Гармония заключается в целостности композиции, правильности масштаба, пропорциональности частей, выразительности цветового и светового решения, вкраплении художественных деталей и т. д.

Контраст – это сильно выраженное различие цветов и форм: переход от ельника к обширному открытому пространству (поляна, луг) или видовой точке с далекой перспективой, в группе из березы или сосны наличие ели или другой породы с темной окраской ствола, на фоне дубравы группа пирамидальных или белых тополей и т. д. Он может быть выражен также в психологическом состоянии, которое вызывают те или иные картины природы. Благоприятные контрасты возникают при сочетании красного цвета с зеленым, желтого с фиолетовым, синего с оранжевым. Данный прием нужно использовать осторожно и знать, что именно он выявляет.

Форма кроны дерева играет большую роль и воспринимается одновременно с его величиной. Некоторые деревья имеют четкую регулярную крону и силуэт (пирамидальные, колоннообразные и веретенообразные, овальные, яйцевидные и сферические). Их можно применять на входах, вдоль аллей, а также для контраста с лесным массивом, группой деревьев или живой изгородью. Другая группа отличается неравномерной живописной формой кроны (плакучая, зонтиковидная, стелющаяся, раскидистая и др.). Такие деревья применяются для контраста, в качестве солитеров, в групповых посадках, по берегам, по сторонам спуска, на опушках. Также значение имеет структура кроны (компактная, ажурная или сквозистая).

Нюанс – едва заметное изменение цвета или формы. Применяется для художественного обогащения объекта, подчеркивает выразительность элемента растительности, планировки и т. д. Можно предусмотреть постепенные переходы цвета, размеров и психологического состояния (переход от поляны к лесу через полуоткрытое пространство с различной сомкнутостью растительности). Особенно интересно использование цветовых нюансов растений.

В практике планирования объектов рекреационного назначения сложились три основных приема размещения композиционных центров или узлов планировки: **компактный, компактно-групповой и рассредоточенный.**

В зависимости от размещения композиционных центров на территории объекта, преобладающих типов ландшафтов и их

местоположения создается основное направление ДТС: **радиальное, кольцевое, полукольцевое** или **линейное**.

При **компактном** размещении композиционных центров достигается удобство обслуживания посетителей, но значительно увеличивается нагрузка на небольшие участки и не охватываются другие интересные части территории. При таком размещении может создаваться кольцевой маршрут возле какого-либо объекта (пруд, озеро) либо применяться радиальная схема ДТС (в сторону спортивных или игровых площадок). При вытянутом размещении – линейная схема (вдоль реки, по периферии объекта).

Рассредоточенное размещение создает сложности в обслуживании и содержании центров, поэтому наиболее предпочтительным является **компактно-групповое размещение**, позволяющее достичь наиболее оптимальных композиционных решений.

В качестве композиционных узлов или центров рекреационных объектов могут использоваться:

- древесно-кустарниковая растительность (солитеры, группы, куртины и т. д.);
- входы на территорию;
- большие поляны;
- водные объекты, травяные и песчаные пляжи, аэросолярии и площадки-солярии в лесу;
- секторы развлечений или площадки с развлекательным оборудованием;
- поля для фестивалей с эстрадой;
- спортивные площадки или спортивно-оздоровительные тропы;
- детские городки или площадки;
- бивачные площадки, палаточные городки, площадки для пикников, обзорные площадки;
- выраженные элементы рельефа и территории (холмы, овраги, ложбины, остров, соединенный мостиком, полуостров и т. д.);
- родники, истоки;
- редкие привлекательные для людей природные объекты (крупные валуны, группы валунов, старовозрастные деревья и т. д.);
- архитектурные здания и сооружения, памятники архитектуры, кафе, рестораны, учреждения стационарного отдыха;
- здания и сооружения обслуживания, административно-хозяйственные объекты;
- автостоянки, причалы, яхт-клубы и т. п.

Композиционными элементами полей могут быть МАФ, скульптуры, отдельные деревья или группы. Они могут размещаться на переднем плане; на заднем плане; по периферии как переходные от массива к открытому пространству и занимать центр поляны или все пространство.

Каждый композиционный центр формируется по специальному проекту в рамках отведенной для него территории с применением приемов садово-паркового и прикладного искусства, архитектуры и строительства.

Особое значение при проектировании композиционных центров отводится формированию опушек и сплошных массивов, кулис. В композиции открытого пространства опушек обычно рекомендуют формировать четыре типа: однородная опушка, барельефная, горельефная, рыхлая.

Открытые пространства (поляны, площадки, луга, водоемы и т. д.) различаются характером обрамления: замкнутые (не более 200 м), обращенные (ограничены объемными элементами с 3–1 сторон) и раскрытые (границы находятся далее 200 м при высоте ограничивающих элементов 10–15 м). При соотношении высоты к ширине 1 : 6 и более замкнутость переходит в открытое пространство.

В каждой из выделенных функциональных зон определяется один или несколько композиционных центров. Наиболее выразительные называются доминантами. Таких центров может быть 3–5 на 100 га площади. В качестве доминанты для зоны активного отдыха можно использовать водоем, большую поляну, спортивное ядро или ярко выраженную точку рельефа. В зоне тихого отдыха в качестве доминанты можно брать пересечение дорог или троп, видовые точки, берег реки или озера. Наряду с использованием существующих живописных ландшафтов пейзаж формируется с помощью ландшафтных рубок и посадок.

Планировка и основное направление ДТС (радиальное, кольцевое, полукольцевое или линейное) зависят от размещения композиционных центров на территории объекта и объемно-пространственной организации территории объекта, видовых точек, площадок, объектов обслуживания и т. д. Сама ДТС является важнейшим композиционным элементом. Планировка ДТС может быть выполнена в свободном (свободное передвижение отдыхающих), пейзажном (плавные изгибы), регулярном (прямолинейность, строгая геометрия) или смешанном стилях.

Основу ДТС составляют существующие дорожки и тропы. Прогулочные дорожки прокладывают по наиболее живописным местам с благоустроенными видовыми точками.

Трассировка прогулочных маршрутов должна осуществляться с учетом условий зрительного восприятия окружающих ландшафтов по различным элементам рельефа: водоразделам, склонам и долинам. С дорожек, проложенных по водоразделам и склонам, обозреваются окрестности, открывается широкая панорама. Сложнее трассировать пешеходную дорожку на ровном рельефе, так как можно излишне упростить планировку при выборе кратчайших маршрутов.

ДТС должна связывать композиционные центры, видовые точки и другие объекты в единую систему и должна иметь целевое назначение, простое устройство и живописные опушки. ДТС следует прокладывать в основном по ровной или легко холмистой местности.

В зоне активного отдыха ДТС с площадками может занимать до 25–30%, в зоне прогулочного отдыха – не более 10% площади. Соотношение между благоустроенными дорогами и тропами принимается как 5 : 1. Для устранения однообразия при пеших прогулках смена ландшафтных картин должна происходить через 70–180 м, при движении на автомобиле – 400–600 м.

В целом ДТС должна составлять в загородных парках – до 8–12% от общей площади, в лесопарках – 3–4% (в среднем 20 км на 100 га), в насаждениях, расположенных рядом с городом (лесопарковых частях зеленых зон) – 2–3% (10 км), в более отдаленных насаждениях (лесохозяйственных частях зеленых зон) – 1,0–1,5% (5 км).

Также в качестве ориентировочных придержек для проектирования общей структуры объекта можно использовать данные долевого соотношения площадей основных элементов в композиционно-планировочном решении: насаждения могут занимать 60–70% от общей площади; поляны, газоны, луга – 15–25%; водоемы спортивно-оздоровительные и декоративные – 5–15%; ДТС – 3–5%; спортивные и игровые площадки – 2–4%; хозяйственные здания и сооружения – 0,5–2,0%. И. Д. Родичкин приводит следующий ориентировочный баланс территории лесопарка: насаждения и луговые пространства – 90–92%; ДТС, спортивные и игровые площадки – 2–4%; водоемы – 5–6%; обслуживающие сооружения – 1–2%.

СОЗДАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ



8.1. Инженерная подготовка территории

Формирование рекреационных ландшафтов – процесс длительный, требующий заблаговременного планирования и проведения ряда работ: лесоразведения, создания водных объектов на малых реках, других мероприятий, эффект от которых будет получен после создания объекта. Организация и устройство мест массового отдыха населения, благоустройство в зонах отдыха проводится в целях создания благоприятных условий пребывания человека в природном окружении, рационального использования лесных насаждений и повышения их устойчивости против массового рекреационного воздействия. Степень благоустройства, насыщенность и разнообразие форм и приемов обустройства дифференцируется в зависимости от функционального зонирования и имеет свои отличительные особенности.

Зона активного отдыха, где предусматривается кратковременный отдых и сосредоточена основная часть посетителей, должна иметь максимально развитую систему дорог и площадок различного назначения, водные объекты, специальные секторы спортивного или детского городков, пляжи, МАФ и другие типы элементов благоустройства, размещение которых целесообразно выполнять с учетом ландшафтных особенностей территории.

Зона прогулочного отдыха благоустраивается менее интенсивно, в большей степени используются природные и ландшафтные достоинства объекта для организации мест тихого отдыха вдоль прогулочных маршрутов, доступа к интересным видовым площадкам или другим достопримечательностям с максимальным сохранением ценных и малоустойчивых участков с позиций рекреационного воздействия или площади фаунистического покоя. В зоне тихого отдыха благоустройство ограничено созданием

площадок или мест кратковременного отдыха, поддержанием в порядке лесных дорог и просек, навесов от дождя, мест для палаточных городков и привалов.

Перечень работ по созданию рекреационного объекта приведен на рис. 4.

Значительную часть работ – устройство сооружений, мелиорацию, строительство дорог и площадок, планировку и подготовку территории, посадку и устройство газонов – должны выполнять специализированные строительные и озеленительные организации.

Работы по преобразованию древостоев выполняются лесохозяйственными учреждениями.

В состав работ по инженерной подготовке территории рекреационного объекта входят вертикальная планировка, регулирование водного режима, берегозащитные мероприятия и борьба с эрозионными процессами – оврагообразованием и оползнями.

Вертикальная планировка – это искусственное изменение форм и уклонов рельефа при строительстве дорог, размещении и строительстве объемных и плоскостных сооружений, создании площадок отдыха для отвода атмосферных осадков и предотвращения размыва поверхностей. Важным условием проведения вертикальной планировки является минимальное нарушение естественного рельефа и максимально полное сохранение почвенного слоя и растительности. Вертикальная планировка в рекреационных объектах чаще всего проводится в композиционных узлах и элементах планировочного решения. В условиях сложного рельефа при организации видовых площадок или прокладке дорог устраиваются подпорные стенки в сочетании с откосами или террасированными склонами. Материалы для их сооружения – камень, кирпич, бетон или железобетон, реже древесина. При уклонах более 80% проектируют лестницы или ступопандусы. Ширина проступи у ступеней лестниц рекомендуется 40–44 см (не менее 38 см) и высота подступеней 8–10 см (не более 12 см, на крутых склонах до 15 см).

Регулирование водного режима территории осуществляется проведением работ по поддержанию уровня грунтовых вод, исключая заболачивание, защитой прибрежных территорий от подтопления, а также обводнением и созданием благоприятного водно-санитарного режима. На участках дорог с уклонами, превышающими допустимые, следует планировать и устраивать водоотводные лотки.

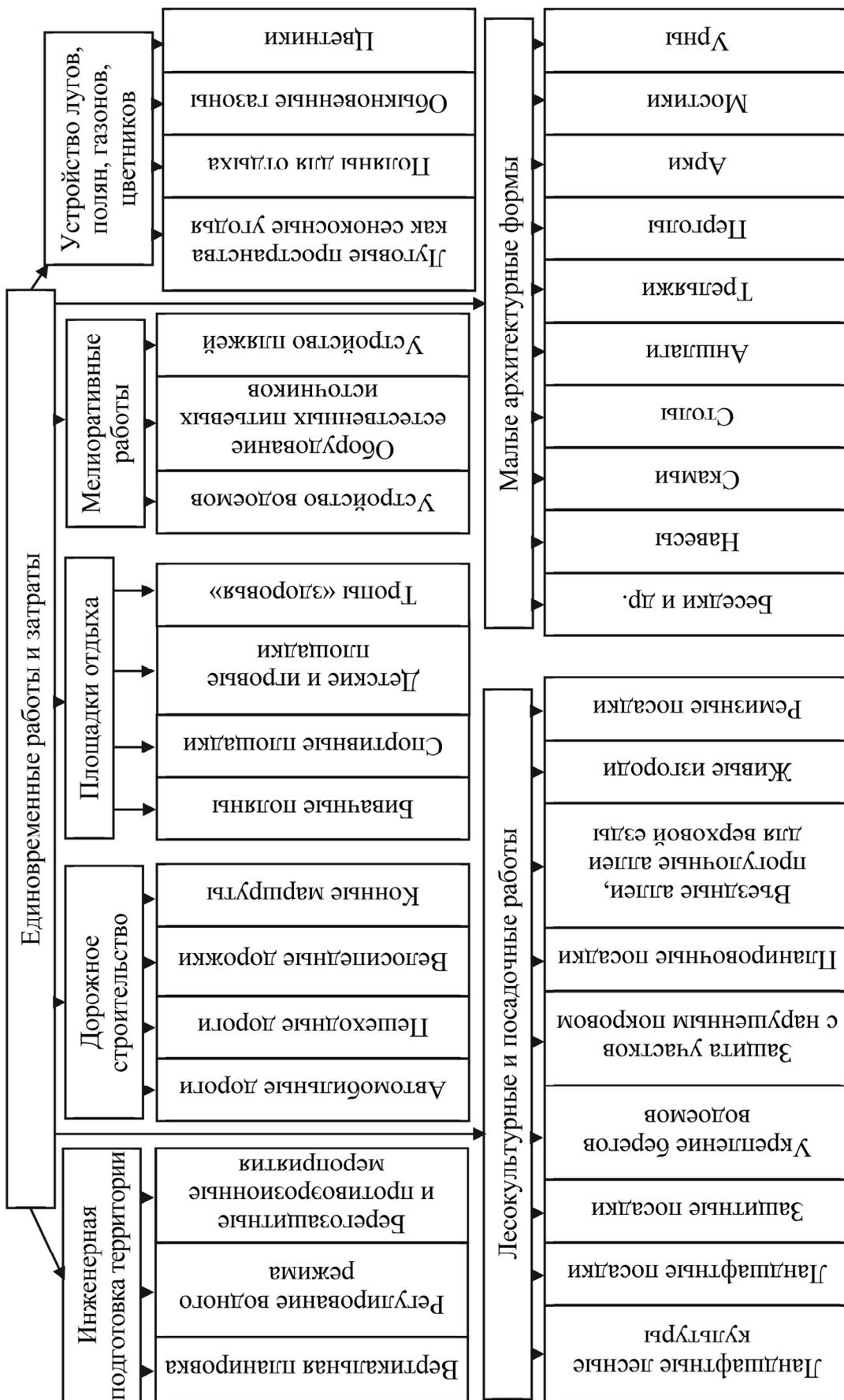


Рис. 4. Комплекс работ по созданию рекреационного объекта (по В. А. Агальцовой)

Понижение уровня грунтовых вод производят созданием самоотечных дренажных систем открытого, закрытого или комбинированного типа, устройством искусственных водоемов или ручьев.

Подготовка прибрежной полосы водоемов осуществляется в зависимости от ее функционального назначения. В местах интенсивного посещения отдыхающих особое внимание уделяется эстетическому оформлению, качественному состоянию и рельефу береговой полосы, стабильности береговой линии и дна водоема.

Берегоукрепление целесообразно проектировать и осуществлять в местах разрушения от оползней и воздействия волновых процессов на крупных водоемах методом установки свай, габионов или выравниванием осыпавшихся участков с созданием на них пляжей. Преобразуемые прибрежные полосы принято делить на надводную и подводную. Они имеют различные естественные углы откоса: песчаные почвы – 32–33 и 26–27° соответственно, супесчаные щебенистые почвы – 48 и 40°, а торфяные почвы – 48 и 30°.

Для защиты от оползней применяют посадку кустарников рядами со смещением (карагана древовидная, сирень обыкновенная), а в нижней части – ив кустарниковых и других растений, устойчивых к длительному затоплению. Достаточно устойчивы к затоплению черемуха обыкновенная, тополь черный и белый (выдерживают до 40 дней затопления); менее устойчивы осина обыкновенная и вяз гладкий (до 30 дней).

8.2. Устройство дорожно-тропиночной сети, автостоянок, искусственных сооружений и водоемов

В рекреационных объектах проектируются автомобильные, пешеходные, велосипедные и конные дороги. Насыщенность ДТС территории зависит от функционального зонирования. В зонах активного и прогулочного отдыха площадь дорог может достигать 10% общей площади объекта и зависит от количества, вида и расположения композиционных узлов и центров и природных особенностей территории.

Автомобильные дороги проектируются двух категорий: подъездные, внутренние и прогулочные.



Сеть автомобильных дорог дополняется пешеходными, велосипедными и конными дорожками, основой прогулочно-туристических маршрутов. **Пешеходные дорожки** подразделяются на три типа:

– пешеходные дороги для массового передвижения, которые устраиваются в наиболее посещаемых местах, соединяют входы с композиционными узлами;

– прогулочные пешеходные дороги, которые создаются вдали от массового отдыха, они соединяют живописные участки лесопарка;

– туристские тропы. Их прокладывают по наиболее интересным и малодоступным участкам, максимально используя сложившуюся систему троп и дорог. Ширина полос пешеходных дорожек кратна 75 см (не более 4 полос), максимальный продольный уклон – от 50 до 150%, а поперечный – от 15 до 20%.

Велосипедные дорожки устраиваются двух типов: для массового маршрутного движения велосипедистов (соединение объекта с населенными пунктами) и прогулочные велодорожки (по наиболее живописным местам). Ширина велосипедных дорожек устанавливается кратной 1,0–1,5 м, продольный уклон не более 60%, поперечный – 15–20%.

Конные маршруты устраиваются для верховой езды и для выезда в колясках, повозках и т. п. Ширина дорожек для конных маршрутов устанавливается кратной 1,25 м, покрытие грунтовое или смесь грунта, щебня, гальки на песчано-гравийном основании. Обязательным условием устройства конных маршрутов является их обсадка живой изгородью из высоких кустарников (сирень венгерская и обыкновенная, клен татарский, карагана древовидная и др.) без стрижки.

Расчетная скорость движения на прогулочных дорожках предусматривается 1,0–2,5 км/ч в зависимости от рельефа и их функционального назначения, на велосипедных дорожках – 25 км/ч и конных – 5–10 км/ч. Пешеходные и велосипедные дорожки целесообразно размещать так, чтобы уровень шума не превышал 50 дБ.

Все виды дорог следует прокладывать по границам форм рельефа или ландшафта – у подножья холмов, по опушкам леса, по террасам речных долин, краю поля и т. п., а также вдоль естественных осей ландшафта – водоразделов, водотоков, трасс коммуникаций.

На поворотах автомобильных дорог устраивают хорошо видимые препятствия – красно- и пестролистными формами растительности, МАФ, указатели, скульптуры, валуны и т. п. При необходимости устраивают специальные площадки для кратковременной остановки автомобилей.

Для использования рекреационного объекта в зимнее время устраиваются **лыжные трассы**, при этом главную трассу целесообразно проектировать в виде замкнутого кольца, соединяя с ней существующие входы. Выгодно объединять лыжную трассу с велосипедными дорожками.

Площадки для автостоянок проектируются из расчета от 2 до 10 машино-мест на 100 одновременных посетителей. Площадь стоянки рассчитывают исходя из следующих данных: для легкового автомобиля – 25 м² на одно место, для автобусов – 40 м², для мотоциклов без коляски – 3 м², для велосипедов – 0,6 м² на одно колесо. Их устраивают не ближе 50 м от водоемов и мест установки мангалов (с кострищами).

Оборудование рекреационного объекта – необходимая часть благоустройства его территории для приема посетителей и создания комфортных условий их пребывания на природе. Необходимо придавать индивидуальную выразительность рекреационным объектам, используя высокохудожественные национальные и местные мотивы.

Размещение **малых архитектурных форм и элементов оборудования** на территории рекреационного объекта определяется проектом, соотносясь со следующими положениями:

- количество форм должно обеспечивать потребность в них в каждой функциональной зоне;
- размещение и композиция таких элементов целесообразны в районах композиционных узлов, вдоль дорог или на видовых площадках, спортивных и детских зонах;
- в качестве материалов должны использоваться природные компоненты (дерево, камень, возможны кирпич, пластик, железо, искусственный камень).

В число наиболее распространенных малых форм, обеспечивающих нужный уровень благоустройства объектов, входят **беседки, теневые навесы, мостики и переходы через ручьи и овраги, детские городки, площадки, тропы здоровья, места для курения,**

мангалы (обустроенные кострища), скамьи, столы, урны и деревянная скульптура, аншлаги и указатели, питьевые источники, туалеты. Более детальная информация о благоустройстве лесов будет представлена в подразделе 10.3.

Застройку в учреждениях продолжительного отдыха размещают на расстоянии 500–600 м от берега водоема, но не ближе 150 м от уреза воды, создавая между строениями и водоемом полосу насаждений шириной не менее 100 м.

Водоемы и водные устройства, обогащающие художественные, микроклиматические и эстетические достоинства территории, проектируются в зависимости от их назначения: спортивно-оздоровительные с пляжем, декоративные, для размещения гнездовой водоплавающих птиц или влаголюбивых растений. Возможно устройство естественных питьевых источников. Рекреационные водоемы в летние месяцы привлекают до 70% посетителей, при этом 90% отдыхает у воды, 6% катается на лодках, 4% предпочитают прогулки вдоль берега или проводят отдых на рыбалке.

Кроме искусственных водоемов на территории рекреационного объекта имеют место естественные озера, реки, ручьи, болота или заболоченные участки, используемые в различных целях посетителями и отдыхающими: рыбалка, охота, прогулки на лодках и байдарках, специальные соревнования по водным видам спорта. При устройстве водоемов различного назначения целесообразно использовать неудобные земли – овраги, балки, карьеры, заболоченные площади, а также ручьи, малые реки или выходящие на поверхность грунтовые воды.

При проектировании прудов следует исходить из расчета 1 га водной поверхности на 1000 отдыхающих.

Для увеличения емкости рекреационного объекта и снижения плотности отдыхающих в прибрежной полосе удлиняют протяженность береговой линии путем создания заливов и полуостровов.

Необходимо, чтобы в водоемах колебание уровня воды во время купального сезона не превышало 0,2 м. Площадь водной поверхности водоемов, используемых для купания, на одного купающегося в непроточных водоемах должна составлять 3,0–4,0 м², в проточных – 1,5–2,0 м², а используемых для катания на лодках – 20 м² на одну лодку. Для пловца необходимо иметь 7–10 м² водной поверхности. Необходимы также причалы и места хранения лодок.

Для купания должны быть выделены места, ограниченные изобатой 1,4 м. Глубина рекреационных и спортивных водоемов должна быть не менее 1,5–2,0 м и предусмотрен 3–5-разовый обмен воды за сезон. В водоемах, используемых для рыболовства, глубина не менее 2,05 м, а специальных зимовальных ям – 3,5–4,5 м.

Для декоративных водоемов глубина может быть 0,5–1,8 м при условии сохранения части растений, зимующих в водоеме. Для водоплавающих птиц в местах заболоченных впадин рельефа глубина может составлять 0,8–1,0 м, а для детских водоемов – 0,5–0,8 м.

Искусственные водоемы создаются путем перегораживания ручьев и рек, оврагов и понижений с водосбросными устройствами; выкапывания возле родников или по руслам ручьев с естественным стоком; выкапывания в пониженных заболоченных местах без стока; установки искусственных емкостей. Плотины чаще устраивают земляные.

Ширина полосы пляжей должна определяться в зависимости от природных условий (рельеф, ширина свободного пространства между насаждением и урезом воды, протяженность благоприятной для купания береговой полосы), расчетного количества отдыхающих и других факторов. Ориентировочная ширина пляжной зоны 30–50 м.

Проектирование пляжей предпочтительнее в зонах активного отдыха с размещением их как на естественных, так и на искусственных водоемах. Целесообразно размещать пляжи на южных и защищенных от северных ветров берегах, на песчаных или травянистых склонах. Нормирование пляжей определяется следующими показателями: площадь на одного отдыхающего – от 3 до 6–8 м², а прибрежной полосы – 9–12 м², по протяженности – 0,6–1,0 п. м, уклон в сторону воды – 0,10–0,15, общая емкость – не более 1,5 тыс. чел., одна раздевалка на 20 посетителей, один благоустроенный сход в воду, 3 скамьи и один щит со спасательным оборудованием на 25 п. м пляжа. Для безопасности купающихся дно водоема делают с пологим скатом от берега с уклоном 1,0–1,5%.

8.3. Устройство площадок отдыха

Площадки отдыха относятся к плоскостным сооружениям. Площадки проектируются различных типов: лужайки и площадки тихого отдыха, шумных массовых игр, зрелищные и развлекательные,

пикниковые, культмассовых мероприятий, танцевальные, созерцательные, для осмотра экспозиций, коллекций, солярии – для загара, отдыха у воды. Они бывают детскими, спортивными, игровыми, видовыми, входными и др. Расчет их площадей производится по функциональным зонам и в зависимости от расчетного количества посетителей (рекреационной нагрузки).

Для туристов проектируются бивачные поляны и по специальным проектам – кемпинги, а также площадки для размещения палаточных городков в зоне тихого отдыха площадью 200–250 м².

Считается, что 10% отдыхающих едут в лес только со спортивными целями. Поэтому важно создавать спортивные площадки. Спортивные площадки для волейбола, баскетбола, бадминтона, мини-футбола устраиваются по специальным проектам. Популярны специально устраиваемые тропы здоровья, дорожки для оздоровительного бега или площадки с набором простейших спортивных снарядов: брусья, стенки-турники, пирамиды, столы для настольного тенниса и др.

Детские игровые площадки подразделяются в зависимости от возраста: для детей до 3 лет, 4–6 и 7–14 лет, а также площадки для подвижных игр и детского творчества (лепки, рисования, моделирования). Возможны площадки для аттракционов. Для самых маленьких строят песочницы, горки, навесы, качели, скамейки, домики, для детей постарше – качели, спортивные площадки.

Под детские площадки выбирают участки с нормальным увлажнением, хорошо проветриваемые, окруженные деревьями и кустарниками. Предпочтительно их размещать в полуоткрытых типах лесопаркового ландшафта. Лесную мебель тщательно шлифуют. Для повышения рекреационной емкости детских и игровых площадок прибегают к залужению или устройству газонов.

В системе специальных площадок в лесопарке возможно выделение площадок для выездного пункта общественного питания в дни массового отдыха населения с соответствующим оборудованием.

8.4. Создание открытых пространств и уход за ними

Луговые пространства как сенокосные угодья, с которых получают сено для содержания животных (лошадей) или подкормки диких копытных, устраиваются с соответствующей расчисткой

от малоценной древесной растительности и кустарников с корчевкой пней, последующей тщательной обработкой почвы и посевом луговых трав в зависимости от почвенных и климатических условий, а также от условий местопроизрастания (заливной, суходольный луг и т. д.).

Поляны, предназначенные для отдыха со свободным пребыванием посетителей, устраиваются также после расчистки площадей, корчевки пней и вычесывания корневых остатков, более тщательного выравнивания поверхности, чтобы предотвратить застой влаги. Используют полуторную норму высева газонных трав – 50–55 г/м². Газоны на спортивных площадках с травяным покровом устраиваются по типу спортивных газонов с соответствующим дренажем или по хорошо спланированной поверхности с использованием двойной нормы высева (60–75 г/м²) или полуторной нормы специальных травосмесей.

Обыкновенные газоны устраиваются на открытых площадях (чаще небольших) при оформлении входов или композиционных центров, поэтому подготовка почвы может заключаться наряду с выравниванием поверхности, перекапыванием и уборкой сорняков в добавлении растительной земли от 10 до 20 см в зависимости от плодородия почвенного горизонта. Травосмеси лучше использовать районированные, устойчивые к местным условиям.

При устройстве цветников добавляют растительную землю слоем 30–40 см для однолетних и 40–50 см для многолетних растений. Следует отдавать предпочтение многолетникам: декоративно-лиственным видам или не требующим значительного по времени ухода. Для установления рациональной площади открытых пространств нужно учитывать рекомендации по оптимальной объемно-пространственной структуре, а также то, что наряду с небольшими открытыми пространствами (оптимальной средней шириной 80–120 м) должны быть и более крупные участки.

В. Д. Пряхин предлагает следующие характеристики декоративных полей на 100 га лесного фонда (табл. 27).

При создании открытых участков допустима сплошная вырубка только молодняков из малоценных пород (осина, ольха) или низкополнотных и растроенных недекоративных насаждений.

Таблица 27

Характеристика ландшафтных полей

Рекреационная нагрузка, чел.-дней/га	Количество ландшафтных полей при их площади, шт.				Суммарная площадь, га
	0,1 га	0,2 га	0,5 га	0,8 га	
До 0,01	3	–	–	–	0,2
0,05	5	–	–	–	0,3
0,1	6	–	–	–	0,6
0,5	8	1	1	–	1,2
1,0	11	2	1	–	1,6
5,0	17	2	1	1	2,7
10,0	23	2	1	1	3,2
20,0	26	3	2	1	4,0
30,0	33	4	2	1	4,6

Вырубка ценных древостоев запрещена за исключением случаев, когда все насаждения в лесопарке состоят из ценных декоративных пород.

8.5. Приемы ландшафтного улучшения открытых пространств

Формирование открытых пространств зачастую связано с рубками леса и новыми посадками. Включение экзотов должно быть ограничено. Чередование закрытых и открытых пространств воспринимается как оптимальное при смене не реже чем через 300 м.

Декоративные качества открытых пространств зависят от ширины, площади, конфигурации открытого участка, ландшафтно-декоративных качеств окружающих опушек, декоративных качеств травяного покрова, характеристик древесной и кустарниковой растительности на открытом участке (количество, размещение, виды), рельефа и качества поверхности.

Наихудшими ландшафтными свойствами, по мнению В. Д. Пряхина и В. Т. Николаенко, обладают следующие открытые пространства:

– со средней шириной более 200–250 м или площадью более 4–5 га при компактной форме (связано это с тем, что человек с нормальным зрением при обычных условиях начинает различать цвет отдельных элементов на расстоянии 250–270 м);

– с монотонными и однообразными опушками с резким переходом к открытой местности;



- с правильными конфигурациями, прямолинейными контурами и прямыми углами;
- с низким качеством или отсутствием травяного покрова;
- при большом количестве или отсутствии древесной и кустарниковой растительности, при равномерном ее размещении или низких эстетических свойствах;
- без заметных склонов и разнообразного рельефа (кроме участков до 1 га);
- с нарушениями поверхности, разрушающимися пнями, захламленностью и засоренностью участка и т. д.

Наилучшими свойствами обладают следующие открытые участки:

- со средней шириной около 80–120 м;
- с яркими разнообразными элементами, контрастом;
- с красочными опушками, постепенно и живописно переходящими в открытый участок;
- со свободной конфигурацией границ при отсутствии прямых углов;
- с густым зеленым покровом трав, красивоцветущими растениями, размещенными неравномерно (пятнами);
- с небольшим количеством древесной и кустарниковой растительности, которая обеспечивает хороший обзор и размещена в виде живописных групп и одиночных экземпляров из наиболее декоративных пород;
- с хорошо заметными склонами, увязанными с общим видом и между собой;
- с ровной поверхностью без нарушений, кочек и гнилых пней.

Правильную конфигурацию участков, прямолинейные контуры и прямые углы меняют путем проведения рубок формирования опушек и посадок возле них. В пейзаже важное место занимают группы из деревьев и кустарников. Группа – это сочетание древесных и кустарниковых растений одного или нескольких видов, расположенных изолированно на открытом пространстве. На 1 га открытого участка целесообразно иметь не более 3–5 ландшафтных древесно-кустарниковых групп и 8–12 отдельно растущих деревьев (12 – для деревьев меньших размеров, 8 – для крупных деревьев). Группы бывают: древесные, древесно-кустарниковые и кустарниковые; по величине – малые (2–3 растения), средние (4–7 растений)

и большие (до 10–12, реже 16–18 растений), более 18–20 деревьев – куртины. Они отличаются по внешнему облику (компактная, рыхлая и сквозистая структура), характеру (гармоничный, контрастный – по силуэту и фактуре листвы, статичный и динамичный), структуре крон (грубые, средние и тонкие), форме (одноярусные, многоярусные), составу (однопородные, многопородные), плотности и цвету кроны, композиции (симметричные, асимметричные), долговечности, значимости (самостоятельные, сопутствующие) и эмоциональному воздействию (успокаивающие, возбуждающие). По назначению выделяют группы, являющиеся главным композиционным центром, создающие фон, формирующие переход от массива к открытому пространству, разграничивающие пространство и создающие многоплановые перспективы, находящиеся на опушке или куртины, выделяемые как акценты.

В группе, как правило, предусматривается ядро и внешний контур, а также опушка из кустарника.

Все элементы в группе располагаются свободно. Высокодекоративны чистые группы из кустарников. Смешанные группы применяются как акценты на открытых пространствах, у водоемов и возле входов. Они строятся на контрасте декоративных свойств растений, но без излишней пестроты. Группы из хвойных древесных пород выигрывают от близости лиственных и при окаймлении из хвойных кустарников.

При соответствующей компоновке растений группа в зависимости от видовой точки меняет форму. Наиболее интересными являются асимметричные группы с четким силуэтом. Для увеличения глубины перспективы на передний план высаживают деревья с грубой структурой (по типу ветвления, толщине ветвей, величине, форме и расположению листвы – дуб и др.), а на задний – с тонкой (ива и др.). Группы могут создаваться посадкой растений в один котлован или со сближенным (0,3–1,0 м) расположением посадочных мест, возле одного или нескольких имеющихся деревьев, со свободной или регулярной расстановкой посадочных мест.

Между растениями оставляют оптимальные расстояния с учетом их полного развития. Чтобы две расположенные рядом группы воспринимались отдельно, расстояние между их крайними деревьями должно быть не менее 20 м. Древесные виды можно использовать различные, в том числе ель, березу, лиственницу, клен, рябину

и др. Среди кустарников целесообразно высаживать сирень, иргу, шиповник, чубушник, калину и др. Группы кустарников чаще создают сплошные, но иногда, чтобы открыть вид на дерево, кустарник, цветник, группу разрывают просветом до 2–3 м. Группы деревьев оформляют кустарниками для создания контраста по цвету (яркие, пестрые и красивоцветущие кустарники), выразительного силуэта, облиствления до земли, объединения деревьев в одно целое, длительности цветения. Ориентировочное количество деревьев и кустарников на полянах в зависимости от их размеров, рекомендованное В. Д. Пряхиным, приведено в табл. 28.

Таблица 28

Рекомендуемое количество деревьев и кустарников на полянах, шт.

Площадь открытого пространства, га	Размещены в центре		Размещены по периферии	
	деревья	кустарники	деревья	кустарники
1,0	10	25	50	150
2,0	25	60	85	250
3,0	40	150	120	500

Дополнительная информация о создании групп при оформлении опушек приведена далее в подразделах 9.5 и 9.9.

Оформление полян и посев трав следует увязывать с их назначением (для отдыха, декоративные, для игр, массовых, спортивных и физкультурных мероприятий и т. д.), почвенно-грунтовыми и геологическими условиями. На сенокосных лугах, используемых и для отдыха, скашивать травы лучше после их массового цветения.

При создании газонов следует уделять внимание внедрению различных дикорастущих красиво цветущих трав, декоративных почвопокровных и цветочных растений, которые не требуют существенного ухода. Эти растения применяют в виде живописных групп и цветочных опушек с учетом наилучшего их обзора. Они должны обеспечивать контраст на окружающем фоне и располагаться ближе к посетителям. Цветочные группы должны иметь свободный характер и живописную форму, приближенную к естественной природной обстановке, следует избегать строгих и правильных форм их построения.

Почвопокровные растения должны обладать нетребовательностью к условиям произрастания, способностью к быстрому развитию

надземных частей и скорейшему покрытию почвы, низкорослостью, декоративной расцветкой листьев и стеблей, красивыми цветками. В зависимости от степени освещенности могут применяться ряд видов рода тимьян (ползучий, Маршалла), цмин песчаный, гвоздика травянка, клевер ползучий пурпурнолистной формы, тысячелистник обыкновенный и др.

Среди красивоцветущих растений можно использовать ландыш майский, люпин многолистный, золотарник обыкновенный и др. Также на отдельных участках можно применять луковичные растения: печеночницу благородную, ирисы, лилии и др. Эти и другие растения можно использовать для декоративного оформления открытых участков, примыкающих к местам отдыха, санаториям и детским оздоровительным лагерям, у водоемов, перекрестков дорог и т. д.

РУБКИ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСАХ. ФОРМИРОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ



9.1. Рубки в различных категориях леса и отдельных участках лесного фонда

В Лесном кодексе Республики Беларусь в статье 19 «Режим лесопользования в зависимости от категории лесов» установлены следующие ограничения, касаемые их использования.

В лесах, расположенных в границах ООПТ, запрещается заготовка древесины в порядке проведения сплошных рубок главного пользования, а также действуют ограничения и запреты на осуществление лесопользования, установленные законодательством об особо охраняемых природных территориях, положениями об этих территориях или их охранными документами.

В лесах, расположенных в границах мест обитания диких животных и (или) произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, расположенных в границах типичных и редких природных ландшафтов и биотопов, запрещается заготовка древесины в порядке проведения сплошных и полосно-постепенных рубок главного пользования, а также действуют ограничения и запреты, установленные в их охранных обязательствах.

В рекреационно-оздоровительных лесах запрещается заготовка древесины в порядке проведения рубок главного пользования.

В лесах, расположенных в границах водоохраных зон, запрещается заготовка древесины в порядке проведения сплошных рубок главного пользования, а также действуют ограничения и запреты, установленные в соответствии с законодательством об охране и использовании вод.



В лесах, расположенных в границах первого и второго поясов зон санитарной охраны источников и систем питьевого водоснабжения, запрещаются:

- заготовка древесины в порядке проведения рубок главного пользования;
- проведение рубок обновления, формирования (перестройки) и реконструкции.

В лесах, расположенных в границах полос шириной 100 м в обе стороны от крайнего железнодорожного пути общего пользования, от оси республиканской автомобильной дороги, запрещается заготовка древесины в порядке проведения рубок главного пользования.

В случае если леса одновременно относятся к различным категориям, режим лесопользования в них определяется с учетом ограничений и запретов, установленных по каждой из таких категорий лесов.

В эксплуатационных лесах осуществляются все виды лесопользования, если иное не установлено законодательными актами.

В статье 60 «Особенности ведения лесного хозяйства в пограничной зоне и пограничной полосе» указано, что в пограничной полосе запрещается проведение рубок реконструкции, реконструкция малоценных лесных насаждений и рекреационное лесопользование, если иное не установлено законодательными актами.

В статье 62 «Особенности ведения лесного хозяйства на участках лесного фонда, расположенных в границах генетических резерватов, плюсовых насаждений, нормальных лесных насаждений с наличием плюсовых деревьев» указано, что здесь запрещаются рубки главного пользования, рубки обновления, формирования (перестройки), реконструкции и рекреационное лесопользование.

Согласно статье 64 «Общие требования при отпуске древесины на корню и проведении рубок леса»:

- запрещается рубка дуба скального, пихты белой, березы карликовой, березы низкой, ивы черничной, ивы лапландской, рододендрона желтого, кизильника черноплодного, дрока германского за исключением санитарной рубки;
- не допускаются сплошные рубки главного пользования, а также другие виды рубок главного пользования в соответствии с законодательными актами на участках лесного фонда, расположенных в оврагах, балках, рекультивированных карьерах, на землях

(почвах), подверженных водной и (или) ветровой эрозии (пески, лессы, осушенные торфяники), а также на примыкающих к ним по периметру участках лесного фонда шириной 100 м; участках лесного фонда с крутизной склонов 25° и более; участках лесного фонда, занятых насаждениями клена остролистного, вяза гладкого, липы сердцевидной (мелколистной), вяза голого (ильма), вяза малого (пробкового, береста), бука лесного, березы карельской, сосны сибирской (кедровой), псевдотсуги Мензиса (дугласии); выделенных в соответствии с охотоустроительной документацией на участках лесного фонда, в границах которых находятся глухариные и тетеревиные тока, а также в 300-метровой полосе вокруг указанных токов (за исключением принятия научно обоснованных мер по предотвращению зарастания этих участков древесно-кустарниковой растительностью).

9.2. Особенности проведения рубок главного пользования

Возраст наступления спелости в рекреационных лесах (включая рекреационные зоны национальных парков) выше, чем в эксплуатационных, на один класс возраста (реже два). Исключение составляют древостои с преобладанием осины обыкновенной и других тополей, серой ольхи, для которых он или не повышается, или на один класс выше.

Согласно СТБ 1715–2007 в лесах рекреационного назначения РГП должны проводиться способами, обеспечивающими улучшение состояния древостоев и повышение их устойчивости, сохранение и усиление природоохранных, санитарно-гигиенических и оздоровительных функций лесов, своевременное и рациональное использование перестойных и спелых древостоев.

В рекреационных лесах, расположенных в водоохраных зонах, добровольно-выборочные (ДВР) и постепенные РГП рекомендуется проводить слабой интенсивности (до 20%), а в прибрежных полосах леса – ДВР слабой интенсивности в зимний период.

При проведении постепенных РГП и плохом естественном возобновлении возможно создание предварительных лесных культур под пологом леса после первого приема рубки. При этом породный состав лесных культур увязывается с составом формируемых



древостоев. После проведения РГП, в том числе постепенных, часто высаживают более декоративные породы.

При проведении выборочных и постепенных рубок в насаждениях полуоткрытого пространства рекомендуемая интенсивность составляет до 20%, повторяемость около 5 лет. На место вырубленных деревьев подсаживают молодые, преследуя цель обогащения состава.

При проведении второго и последующих приемов постепенных и выборочных рубок необходимо соблюдать осторожность при валке деревьев, чтобы не повредить посаженные в окне и лесовозобновительном поясе деревья. В последний прием, когда опасность повреждения особенно велика, у деревьев рекомендуют перед валкой обрубить толстые и раскидистые ветви.

9.3. Использование несплошных рубок при формировании лесопарковых ландшафтов

Когда из-за возраста рост древостоев прекращается, начинается распад древесного сообщества, ухудшение декоративных качеств и понижение эстетической ценности – требуется их замена более молодыми и эстетически более ценными.

В рекреационном объекте преследуют цель – максимально сократить оголение площадей. Среди РГП прежде всего группово-постепенные рубки имеют большое значение для формирования нового поколения в спелых и перестойных лесах рекреационного назначения, теряющих декоративные качества и устойчивость. Они позволяют сформировать на месте одновозрастных монотонных хвойных насаждений (особенно ельников) разновозрастные смешанные насаждения.

На участке намечают 4–5 групп деревьев на 1 га, расположенных равномерно по площади, в которых имеются наиболее старые, утратившие декоративные качества, с сильно разветвленными кронами деревья, и вырубает их. Диаметр образовавшихся окон для хвойных древостоев принимают равным 20–12 м. Им можно придавать любую форму. Второй и последующие приемы рубки производят с промежутками в пять лет. Вокруг прогалины вырубает лесовозобновительный пояс шириной 10–15 м.

Таким образом, через 5–6 приемов рубки, проведенных в течение 25–30 лет, старый древостой будет вырублен и прогалины

соединятся. На место вырубаемых старых, потерявших декоративные качества деревьев после каждого приема рубки высаживают молодые. В лиственных древостоях период такой рубки уменьшается до 10–15 лет за счет увеличения числа окон до 8–10 на 1 га.

Сформированный лес будет соответствовать целям лесопарка – он разновозрастной многоярусный, высота деревьев различна, кроны имеют вертикальную сомкнутость и большую общую протяженность. Вариативность таксационных признаков древостоя (высота, полнота и др.) и волнисто-зубчатый древесный полог создают живописную структуру лесопаркового ландшафта, что увеличивает эстетическую ценность насаждений и их устойчивость к рекреационному воздействию.

9.4. Рубки обновления и переформирования

Рубки обновления и переформирования (РОП) проводятся на участках леса, где рубки главного пользования не допускаются, т. е. преимущественно в рекреационно-оздоровительных лесах. При определенной структуре насаждения объектами данных рубок могут являться второй ярус и подрост главных древесных пород, а также подпологовые лесные культуры. В процессе их проведения создаются условия для естественного возобновления древесных пород, наиболее полно отвечающих целевому назначению и условиям произрастания. Они проводятся преимущественно в зимний период по технологиям, обеспечивающим максимальное сохранение лесной среды и деревьев, оставляемых на дальнейшее выращивание.

Интенсивность и повторяемость РОП конкретизируется при назначении ухода в зависимости от их исходной лесоводственной и таксационной характеристики, состояния и количества деревьев, подлежащих удалению, количества молодых перспективных деревьев, за которыми ведется уход, а также соответствия фактических параметров насаждений целевым той категории лесов, к которым они относятся. Общая сомкнутость (полнота) всех ярусов и поколений должна поддерживаться на оптимальном для каждого конкретного насаждения уровне. Число приемов рубок устанавливается с учетом длительности периода, необходимого на восстановление выполнения насаждением целевых функций.



В насаждениях с недостаточно дренированными почвами (черничная и близкие к ней серии типов леса), особенно в малоустойчивых к ветровалу (ельники), показатели интенсивности рубок снижаются примерно в полтора раза, и увеличивается соответственно количество приемов ухода для достижения целей формирования.

Сезон проведения рубок устанавливается в зависимости от возраста насаждений, породного состава, почвенно-грунтовых условий с учетом лесозащитных требований, а также применяемой техники и технологии рубок, минимального повреждения растущих деревьев.

В лиственных и смешанных хвойно-лиственных насаждениях рубки допускается вести при облиственном состоянии деревьев. В чистых хвойных и с примесью лиственных молодых насаждениях с целью предупреждения распространения корневой губки рубки целесообразно проводить с наступлением отрицательных температур и до выпадения глубокого снега.

В средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных насаждениях для групп типов леса с суглинистыми влажными и сырыми почвами рубки проводятся преимущественно зимой по неглубокому снегу.

Рубки обновления – рубки, направленные на омоложение, формирование долговечных и устойчивых насаждений, которые по породному составу и строению отвечают целевому назначению, но с возрастом утрачивают свои основные функции. Рубки обновления проводятся в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях путем создания благоприятных условий для образования нового поколения леса.

В приспевающих и спелых насаждениях с целевым породным составом, где разреживанием обеспечивается естественное возобновление целевыми породами, в том числе и с проведением мер содействия, обновление насаждений осуществляется методом равномерной или групповой выборки интенсивностью 20–30% по запасу с периодом повторения 5–10 лет в насаждениях с подростом.

В приспевающих, спелых и перестойных разновозрастных насаждениях с целевым породным составом без подростка, где разреживанием не обеспечивается естественное возобновление со второй половины периода спелости, рубки ведутся равномерным или неравномерным разреживанием с одновременным созданием

подпологовых лесных культур из целевых пород с периодом повторяемости рубок 10–20 лет.

До возраста спелости полнота верхнего яруса снижается до 0,7, по его окончанию – до 0,6–0,5. Затем ведется уход за сформированным под пологом подростом или вторым ярусом путем удаления оставшихся деревьев. В богатых лесорастительных условиях, где не обеспечивается естественное возобновление, могут создаваться подпологовые культуры целевых пород.

В насаждениях с преобладанием мягколиственных древесных пород рубки ведутся высокой интенсивностью: в два приема в высокополнотных и среднеполнотных и в один прием в низкополнотных.

При наличии второго яруса или достаточного для лесовозобновления количества подроста целевых пород обновление проводится:

- в древостоях с полнотой 0,8 и более за три приема с повторяемостью 5–10 лет;
- в древостоях с полнотой 0,7–0,5 за два приема;
- в хвойных древостоях с полнотой менее 0,4 и мелколиственных менее 0,5 за один прием рубки.

Рубки переформирования – рубки, проводимые с целью создания сложных по своей структуре, разновозрастных и смешанных по составу древостоев для сохранения и усиления их социально-экологических функций, улучшения ландшафтов. Рубка переформирования направлена на коренное изменение возрастной структуры, состава или строения древостоя.

Переформирование одновозрастных насаждений в разновозрастные, а также чистых и простых в смешанные и сложные осуществляется периодически повторяющейся рубкой ухода, проводимой в средневозрастных и старшего возраста насаждениях.

При переформировании одновозрастных насаждений (в том числе и лесных культур) в разновозрастные целевые рубки начинают проводить в средневозрастных и приспевающих насаждениях. Рубки проводятся с интервалом 10–20 лет интенсивностью 20–30% по запасу. Переформирование осуществляется не менее чем за 4–5 приемов, в процессе которых удаляется из насаждения 80–100% исходного количества деревьев первого яруса.

Для формирования разновозрастных насаждений из простых одновозрастных, не имеющих подроста, требуется проведение не

менее 5 приемов рубок интенсивностью 20–25% по запасу в каждый прием. В насаждениях с наличием подроста главных древесных пород переформирование может быть проведено за 3–4 приема интенсивностью 25–30% по запасу.

Переформирование одновозрастных насаждений в условно разновозрастные (с колебанием возраста деревьев в пределах 2–4 классов) начинается в приспевающих и спелых насаждениях и осуществляется за 3–4 рубки интенсивностью 25–30% по запасу с периодом повторяемости 10–20 лет.

Абсолютно разновозрастные древостои создаются, как правило, в хвойных и широколиственных, а условно разновозрастные – в хвойно-широколиственных и мелколиственных насаждениях.

Рассмотрим ниже особенности применения РОП (прежде всего рубок переформирования) в лесах рекреационного назначения.

РОП могут сочетаться с другими мероприятиями: посевом трав, введением подлеска или его удалением, содействием естественному возобновлению, внесением удобрений, благоустройством участков, созданием подпологовых культур и т. д. В зависимости от исходного состояния насаждений они должны быть направлены на улучшение состава древостоев и качества деревьев, изменение пространственного размещения деревьев по площади участков, формирование опушек, разреживание подроста и подлеска.

В группах типов леса со слабодренированными почвами рубками должны формироваться хвойно-лиственные насаждения с участием лиственных до 50% в составе. В группах типов леса с дренированными почвами рубками должны формироваться насаждения из хвойных или твердолиственных пород с участием мягколиственных до 30% с полнотой древостоя 0,7–0,8. Технологии проведения РОП должны обеспечивать максимальное сохранение лесной среды и деревьев, оставляемых на дальнейшее выращивание. Они проводятся преимущественно в зимний период.

В городских лесах рубками обновления и переформирования в комплексе с другими рубками и мероприятиями формируются насаждения определенной ландшафтно-планировочной и объемно-пространственной структуры: с закрытыми, полуоткрытыми и открытыми ландшафтами, с большим разнообразием древесных и кустарниковых пород, в том числе декоративных форм. Для этого необходима разработка специальных проектов.

В насаждениях вокруг детских летних лагерей, домов отдыха, пансионатов и других оздоровительных и лечебных учреждений формируются лесные массивы с отдельными элементами благоустройства. Насаждения здесь должны быть устойчивыми, с высокими эстетическими качествами, а в местах с большими рекреационными и техногенными нагрузками должны преобладать лиственные долговечные породы.

Необходимо отметить, что применение РОП для формирования полуоткрытых типов лесопаркового ландшафта очень ограничено по своим возможностям, так как данные рубки разрешено начинать проводить только со средневозрастных (переформирования) или приспевающих (обновления) древостоев. В данном возрасте возможности формирования полуоткрытых ландшафтов лимитированы, так как деревья, длительное время формировавшиеся в высоко- и среднесомкнутых древостоях, обладают признаками экземпляров, выросших в лесу (высоко поднятая крона, меньший диаметр ствола и кроны и т. д.). Древостои же полуоткрытых типов ландшафтов (2а, 2в и, частично, 2б) отличаются тем, что там деревья с молодого возраста не затеняли друг друга и росли при достаточном освещении. Это позволяет им в старшем возрасте сохранить низко спускающиеся широкие густые кроны. Поэтому для формирования наиболее привлекательных для рекреантов и устойчивых полуоткрытых ландшафтов необходимо проведение рубок формирования рекреационного лесного (лесопаркового) ландшафта.

На участках с прогулочными или туристическими маршрутами, в зонах спортивного отдыха, стоянок туристов и т. д. формируется «мозаика»: открытые ландшафты (поляны с единичными деревьями), полуоткрытые ландшафты (участки древостоев с полнотой 0,3–0,5 с равномерным или групповым размещением деревьев) и закрытые ландшафты (участки древостоев с полнотой 0,6–1,0) чередуются друг с другом.

Ландшафт закрытого типа с одноярусными древостоями, имеющими горизонтальную сомкнутость, формируется методом равномерной выборки в основном деревьев из нижней части полога. Из верхней части выбираются лишь отдельные нежелательные деревья. При формировании ландшафтов закрытого типа в многоярусных и разновозрастных древостоях используется метод равномерной выборки деревьев из нижней и верхней частей древостоя. В качестве

объектов ухода определяются лучшие деревья разных возрастных поколений и ярусов. В осинниках всех возрастов полнотой менее 0,5 с наличием достаточного количества деревьев второго яруса и крупного подроста главных древесных пород для формирования будущего насаждения осуществляется удаление верхнего полога в один прием. Одновременно с удалением верхнего яруса выбираются нежелательные деревья из второго яруса и подроста. В подобных древостоях с полнотой 0,5 и выше верхний ярус удаляется в 2–3 приема.

При формировании закрытых ландшафтов рубки переформирования в средневозрастных насаждениях ведутся умеренной интенсивности по нормативам рубок ухода за лесом для соответствующих пород и групп типов леса. В высокополнотных средневозрастных и более старшего возраста насаждениях целевые параметры по структуре и полноте достигаются за два приема интенсивностью 20–30% с интервалом между рубками 5–10 лет. При отсутствии подроста и второго яруса за 3–5 лет перед рубкой или сразу после рубки высаживаются преимущественно крупномерные саженцы главных древесных пород.

Полуоткрытый ландшафт с равномерным размещением деревьев по площади формируется обычно в лесах с хорошо дренированными почвами путем равномерной интенсивной вырубki со всех частей полога, чтобы практически полностью освободить кроны лучших деревьев. Из верхней части полога убираются отдельные нежелательные деревья и деревья неудовлетворительного санитарного состояния. При формировании полуоткрытых ландшафтов с групповым размещением деревьев используется метод групповой выборки деревьев из насаждений. Основным признаком назначения деревьев в рубку является их пространственное размещение по площади. Внутри групп отбираются деревья из разных частей полога для формирования в них вертикальной сомкнутости (0,6–0,8). Между группами также оставляются отдельные лучшие деревья, не закрывающие контуры групп.

Формирование полуоткрытых ландшафтов связано со значительным снижением сомкнутости насаждений (до 0,3–0,5), что требует применения интенсивного разреживания до 30–40% по запасу. В средневозрастных и более старшего возраста высокополнотных насаждениях, произрастающих на слабо дренированных почвах,

параметры по густоте и структуре могут достигаться за 2–4 приема слабой и умеренной интенсивности (15–25% по запасу).

Формирование открытого ландшафта осуществляется в лесах с хорошо дренированными почвами методом групповой выборки на ограниченной площади для создания полян размером до 0,5 га с единичными деревьями или без них. В качестве единичных оставляются обычно деревья устойчивые, с красивой формой ствола и кроны (дуб, липа, клен, береза и другие породы). В ельниках и других малоустойчивых к ветровалу и антропогенному воздействию средневозрастных и большего возраста насаждениях полуоткрытые и открытые ландшафты с оставлением единичных деревьев обычно не формируются.

Формирование ландшафтов открытого и полуоткрытого типов проектируется вдоль прогулочных маршрутов и в других специальных местах, предназначенных для отдыха (стоянки туристов и т. п.).

9.5. Ландшафтные рубки

В городских и пригородных лесах, лесах санаториев и курортов для создания и поддержания оптимальных для отдыхающих насаждений проводятся ландшафтные рубки: рубки формирования рекреационного лесного (лесопаркового) ландшафта, рубки раскрытия перспективы, рубки формирования опушек и реконструкции ландшафтов, уход за подростом и подлеском. Данные рубки авторы относят к системе рубок формирования вместе с РОП, но согласно нормативной лесохозяйственной документации они считаются специальными видами рубок ухода за лесом. Для создания открытых пространств назначают планировочные рубки, которые относятся к категории «прочие рубки».

Ландшафтные рубки проектируют на основе данных рекреационного лесоустройства в отдельном проекте лесоустройства или в составе общего проекта лесоустройства в отдельном разделе. Ландшафтными рубками в комплексе с другими мероприятиями формируются рекреационные лесные ландшафты или отдельные пейзажи с элементами благоустройства по специальным проектам, повышаются их эстетические, биоклиматические, санитарно-гигиенические, оздоровительные функции и устойчивость, создается структурная форма насаждений, в наибольшей степени отвечающая интересам

массового посетителя, обеспечивающая лучшую проходимость, просматриваемость, обозримость, цветовую контрастность и красочность лесных пейзажей. Создаваемые ландшафты должны иметь хорошие декоративно-эстетические и санитарно-гигиенические характеристики и состоять преимущественно из смешанных и сложных многоярусных насаждений различной полноты.

Рубки раскрытия перспективы проводятся для улучшения видимости или раскрытия обзора на выдающиеся объекты. Данные рубки назначают в уже сложившихся ландшафтах вдоль маршрутов или на видовых точках, т. е. в местах, с которых открываются (или могут быть открыты с помощью рубок) красивые виды окрестностей и участки ландшафта, интересные пейзажи, водные ландшафты, отдельные деревья или группы, МАФ и т. д., или совмещают с рубками формирования лесопаркового ландшафта. Эти рубки начинают в приспевающих или средневозрастных насаждениях и в дальнейшем при необходимости повторяют. Обзор на объект можно повторять с нескольких видовых точек, так как вторичное восприятие в другом ракурсе способствует более целостному представлению обо всех его качествах: освещенности, цвете, форме, размере, динамике и т. д. Вырубаются деревья и кустарники невысоких эстетических качеств и перекрывающие обзор выдающихся объектов.

Если необходимо открыть видимость на объекты (панорамы), расположенные далеко от видовых точек, прорубают видовые просеки. Ширина их зависит от дальности объекта или обозреваемой панорамы, глубины просматриваемой перспективы, рельефа местности. Ширина просек должна быть не менее средней высоты деревьев и не превышать 5 высот древостоя. При этом просеку в сторону объекта осмотра постепенно расширяют. При значительной площади сплошной вырубке леса данные рубки могут относить к планировочным.

Рубки формирования опушек и приемы их ландшафтного улучшения являются важным мероприятием эстетического обогащения рекреационного объекта. Опушка леса – это полоса леса, расположенная на границе с безлесным пространством. Ширина опушки определяется глубиной просматриваемости насаждений с внешней стороны, т. е. ее плотностью и живописностью, рельефом участка. Опушки различают прямолинейные, криволинейные с различной степенью живописности, закрытые и в различной степени

открытые. С композиционной точки зрения опушки формируются 4 типов:

– однородная – ровная плоская стена насаждений, являющихся фоном для отдельных деревьев, групп или другого объемного элемента;

– барельефная – в ровной стене растительности имеются выступающие из общего контура группы или отдельные экземпляры деревьев;

– горельефная – перед стеной насаждений, но не отделяясь от нее, располагаются группы, отдельные деревья и кустарники;

– рыхлая – при условии свободного размещения групп деревьев и кустарников, сливающихся с общим фоном, и отсутствии четкой границы открытого пространства.

Опушки оказывают большое архитектурно-художественное влияние на красоту насаждений, дорог, водных объектов и, в особенности, открытых территорий. Наибольшей монотонностью, однообразием, а следовательно, и худшими эстетическими свойствами обладают прямолинейные опушки однопородных, одновозрастных, одновысотных и одноярусных насаждений. Они имеют, как правило, резкий переход в открытый участок. Это, однако, не дает основания для полного исключения таких опушек – они, хотя и в меньшем количестве, должны найти свое место в обеспечении разнообразия ландшафтных картин и повышении эстетических свойств другого вида опушек. Большое значение имеет конфигурация опушки и направление ее длинной стороны относительно сторон света. Наиболее приятное впечатление производит опушка сложной конфигурации с выступами и углублениями. Оптимальное направление длинной стороны опушки для большей продолжительности освещения открытого пространства в течение дня – с запада на восток.

Опушка вдоль автомобильных дорог должна обладать хорошей шумопоглощающей способностью и разнообразием ландшафта для снижения однообразности и утомляемости водителей, препятствовать снежным заносам и разрушению дорожного полотна.

Ландшафтное улучшение опушек насаждений может производиться рубками формирования опушек, посадками деревьев и кустарников возле опушек группами или одиночными экземплярами.

Рубки формирования опушек проводятся для улучшения декоративных свойств открытых ландшафтов, ветроустойчивости

насаждений, устранения однообразия и создания объемности опушки путем нарушения ее прямолинейности, горизонтальной и вертикальной расчлененности, усиления контрастности и красочности. Данные рубки начинают в приспевающих или средневозрастных насаждениях и в дальнейшем, при необходимости поддержания сформированного типа, структуры и состава опушки, повторяют. Для улучшения просматриваемости прилегающего древостоя создают открытую опушку или окна в ней. При необходимости проектируют закрытую для обозрения опушку. При проведении рубок подлежат сохранению деревья оригинальной формы, с отличительными декоративными качествами, здоровые деревья и группы кустарников, отдаленные от опушки. Удаляют наименее ценные деревья – IV–VI категорий санитарного состояния, угнетенные, с наименьшими декоративными свойствами. Некоторые приемы формирования опушек по Н. М. Тюльпанову приведены в табл. П23.

С помощью рубок придается большая живописность линии опушки в плане и обеспечивается ее архитектурно-художественная расчлененность, создаются или усиливаются контрасты и повышается красочность. Повысить живописность опушки можно путем рубки преимущественно подроста и подлеска. Это позволяет сохранить наиболее ценные крупные деревья опушки, остающиеся на освобождаемых участках в качестве отдельно растущих экземпляров или небольших ландшафтных групп.

Если непосредственно за монотонной опушкой, составленной малоценными породами, находятся насаждения высокоценные в ландшафтном отношении (чистые или смешанные сосновые, березовые, дубовые и другие насаждения) или насаждения, не отличающиеся высокими декоративными свойствами, но способные обеспечить приятный контраст с опушечными насаждениями, рубка деревьев на опушке проводится целыми участками различного размера. Таким образом живописно раскрываются участки красивых насаждений, создаются приятные контрасты, резко повышаются красочность и художественное разнообразие опушки, а также усиливается ее общая архитектурная расчлененность. Так, в пригородных лесах и даже лесопарках нередко случаи зарастания опушек, составленных деревьями ценных пород, малоценными насаждениями – осинниками, ольховыми насаждениями и т. п. В таких случаях скрытые красивые опушки насаждений с помощью рубок целесообразно

раскрывать путем частичной (отдельными участками) или полной вырубki малоценных насаждений по утвержденным проектам.

Если же насаждения малоценных пород занимают полосу значительной ширины и образуют самостоятельный выдел, то следует предусматривать их реконструкцию.

При рубке сохраняют деревья и кустарниковые группы, расположенные на некотором (хотя бы небольшом) расстоянии от опушки (в сторону открытого пространства, дороги, площадки и т. п.), если они не подлежат вырубке по состоянию или декоративным качествам. В связи с тем что экземпляры березы, сосны и других ценных деревьев являются большим украшением опушек, их тоже нецелесообразно подвергать рубке, если они не должны быть удалены по своему состоянию или декоративным качествам. Если на опушках или около них имеются деревья и кустарники, способные относительно быстро возобновляться от пня, то может возникнуть необходимость в вырубке некоторых из них с целью получения новых, более оригинальных декоративных форм – кустовых, многоствольных и т. п.

Сочетание рубок деревьев и кустарников на опушках с рациональными посадками позволяет достигать наибольшего и скорейшего эстетического эффекта. Посадка деревьев и кустарников в виде ландшафтных групп и одиночных экземпляров также должна проводиться для того, чтобы придать живописность линии опушки в плане, обеспечить или усилить ее архитектурную расчлененность, создать контрасты и повысить красочность опушки.

Около прямолинейных и монотонных опушек посадки целесообразно проводить преимущественно в виде обширных групп с большим участием кустарников (до 50% и более по занимаемой площади). Эти ландшафтные группы следует размещать при проведении рубок, направленных на изменение и усложнение конфигурации опушки.

В ландшафтные древесные и кустарниковые группы, размещаемые у прямолинейных и монотонных опушек, как и в ряде других случаев, следует включать преимущественно растения, которые обеспечивают наибольший контраст с деревьями и кустарниками, образующими опушку. Для посадок у прямолинейных опушек, составленных темноствольными деревьями или деревьями, обладающими темно-зеленой листвой (хвоей), с целью создания наибольших декоративных контрастов следует применять деревья и кустарники



со светлоокрашенными элементами. В этих случаях особую роль могут выполнять береза и сосна, можно использовать также лиственницу, робинию лжеакацию и др. У опушек, составленных светлоствольными деревьями или деревьями, обладающими светло-зеленой листвой (хвоей), целесообразно высаживать липу сердцевидную, клен остролистный, ясень высокий, конский каштан обыкновенный, дуб черешчатый, ольху черную, черемуху обыкновенную, ель европейскую, сирень обыкновенную, жимолость, иргу и др., так как они имеют темную листву (хвою). Большой декоративный эффект можно обеспечить путем посадки у опушек деревьев и кустарников с красной и красноватой листвой. Также можно использовать деревья и кустарники с краснеющей к осени листвой. Если насаждения представлены лиственными, то стоит использовать для создания групп хвойные виды.

При выборе деревьев и кустарников для посадки у опушек с декоративной целью следует учитывать не только форму кроны, окраску листвы, хвои, стволов и ветвей, но и эффект в период цветения и плодоношения, окраску цветов и плодов. Ранней весной цветут вишня, яблоня, ирга и черемуха.

Несколько позднее зацветают сирень, рябина, боярышник, калина, жимолость и конский каштан обыкновенный. В начале лета зацветают спирея, чубушник, карагана древовидная и робиния лжеакация. В середине лета цветет липа. Очень красивы рябина и яблоня в период плодоношения; а также боярышник, шиповник, клен татарский, калина, жимолость, бересклет, снежноягодник и многие другие.

В целом деревья и кустарники, предназначенные для посадки возле монотонных опушек в виде ландшафтных групп и одиночных экземпляров, должны обладать качествами (одним или несколькими), перечисленными ниже:

- 1) четкостью и оригинальностью формы кроны (пирамидальная, колонновидная, шаровидная, овальная и т. п.);
- 2) быстротой и высотой роста (деревья, способные быстро достигать высоты и полога насаждений, составляющих опушку, и даже превзойти их);
- 3) цветом листвы или хвои (листва или хвоя должна быть светлее или темнее фона, образованного опушкой);
- 4) цветом стволов и крупных ветвей (желательна более яркая их окраска).

При выборе деревьев и кустарников для посадки у опушек в интересах архитектурно-художественного эффекта необходимо учитывать состав опушечных насаждений. Рядом с чистыми по составу опушками рекомендуется:

1) для опушек чистых сосновых насаждений высаживать преимущественно березу, дуб, ель европейскую, рябину, клен гиннала, клен татарский, лещину и др.

2) для опушек чистых еловых насаждений – преимущественно березу, сосну, иву, яблоню дикую, рябину, лиственницу, черемуху, клен гиннала, клен татарский, вишню, различные деревья и кустарники пестролистных форм;

3) для опушек чистых березовых насаждений – преимущественно ель европейскую, сосну, дуб, липу сердцевидную, рябину, клен остролистный, клен гиннала, клен татарский, жимолость, черемуху и др.;

4) для опушек чистых дубовых насаждений – преимущественно сосну, рябину, березу, черемуху, лещину, шиповник и различные пестролистные формы кустарников.

Для улучшения опушек смешанных насаждений следует применять при посадке преимущественно березу, сосну, ель европейскую, дуб и различные кустарники, у которых цвет стволов, ветвей и листвы (хвои) наиболее заметно отличается от общего цветового фона опушки. При размещении деревьев и кустарников в виде ландшафтных групп и отдельных экземпляров на опушках и около них следует избегать излишнего количества посадок. Они не должны превышать $1/3$ протяженности всей оформляемой опушки.

Расстояния между ландшафтными группами и отдельными экземплярами при размещении их вдоль монотонной опушки должны быть различны, тем самым достигается живописное архитектурно-художественное ее членение. Эти расстояния в некоторой степени определяются силой художественных акцентов, создаваемых группами и отдельными растениями: чем сильнее группа обеспечивает акцент, тем на большем расстоянии она должна быть размещена от соседних.

Рубки реконструкции ландшафтов проводятся с целью замены лесных насаждений (чаще малоценных), не в полной мере выполняющих рекреационные и иные функции, насаждениями ведущих ландшафтообразующих древесных пород, а также в древостоях

с полнотой 0,5 и ниже. Данные рубки могут использоваться для создания соответствующих типов ландшафтов с вводом ландшафтообразующих пород, благоустройством территории по специальным проектам, утвержденным территориальным органом лесного хозяйства. При проведении рубок реконструкции ландшафтов подлежат сохранению подрост и молодые деревья ценных пород, за которыми ведется уход. Данные рубки рекомендуются при необходимости полной или частичной замены малоценных и низкодекоративных (осиновые и ольховые насаждения, ивняки и др.), расстроенных низкополнотных насаждений с последующей посадкой на участке био групп крупномерным посадочным материалом из хозяйственно-ценных и декоративных пород. Чаще их назначают в молодняках малоценных пород, когда рубками ухода или формирования лесопаркового ландшафта улучшить древостои невозможно.

Таким образом, задачами реконструктивных рубок являются: улучшение состава насаждений, их ландшафтно-эстетических качеств, повышение их устойчивости и долговечности, замена малоценных в ландшафтно-эстетическом отношении и недолговечных, стареющих, отмирающих и теряющих свои ландшафтные и санитарно-гигиенические достоинства древостоев более ценными. Данные рубки позволяют в краткие сроки улучшить ландшафтные свойства участка.

Лучше всего рубки реконструкции ландшафта проводить малыми площадями с одновременной посадкой пейзажных групп деревьев и кустарников. С помощью данных рубок можно создать закрытые, полуоткрытые ландшафты и открытый типа За. В наиболее посещаемых местах при реконструкции целесообразно создавать пешеходные дорожки и тропинки.

Рубки (уход) в подросте и подлеске проводятся с целью:

- создания условий, благоприятных для роста ценных пород;
- регулирования их породного состава;
- формирования необходимого пространственного размещения, обеспечивающего живописность и эстетику био групп;
- улучшения условий проходимости, просматриваемости, совершенствования пейзажа путем формирования живописных групп;
- регулирования потоков посетителей и защиты нежелательных для посещения мест;

– защиты почвы от задернения, предотвращения эрозии, создания благоприятных условий для обитания фауны, естественного лесовозобновления;

– усиления плодоношения лещины и других кустарников путем периодической вырубki старых стволов и оставления по 3–4 молодых ствола.

Уход за подростом и подлеском проводится после или одновременно с проведением РОП, рубок формирования лесопаркового ландшафта и других ландшафтных рубок, рубок ухода за лесом, а также как самостоятельное мероприятие. После валки и трелевки деревьев одновременно с очисткой мест рубок или после нее уход проводится путем освобождения подростa и подлеска от порубочных остатков, прикапывания корневых систем, удаления сильноповрежденных нежизнеспособных экземпляров, осветления подростa главных пород от нежелательной поросли древесных пород и кустарников. Поврежденный и слаборазвитый подрост твердолиственных пород «салят на пень» одновременно с освобождением их от травы и затеняющей поросли кустарников.

Уход за подлеском (подростом) совмещается, по возможности, с очередной рубкой ухода или с ландшафтной рубкой. Предпочтительно формирование куртинного размещения или создание загущенных биогрупп подростa, подлеска и второго яруса насаждений. Для предотвращения эрозии почв (на склонах оврагов и в других местах), создания благоприятных условий для фауны омоложение кустарника производится путем неравномерной рубки с повторением через 3–5 лет. Омолаживание подлеска («посадка на пень» или срезание на высоте 5–10 см) проводится, как правило, ранней весной или осенью, а при необходимости снижения интенсивности его роста рубку кустов лучше производить в середине лета.

Планировочные рубки (в Беларуси относятся к категории прочих рубок леса) являются по своей сути сплошными рубками и проводятся для лучшей организации территории на трассах новых дорог, спортивных, игровых, видовых площадках, в местах стоянки автомашин и на видовых просеках, вырубаемых для лучшего обзора наиболее красочных мест, а также на участках закрытых и полуоткрытых ландшафтов, которые по планировочным соображениям переводятся в группу открытых пространств. При их проведении на участке вырубаются, как правило, все

деревья. Их проектируют только в самых необходимых случаях, так как они ведут к снижению доли лесопокрытых площадей. При выполнении планировочных рубок часть деревьев удаляется с корнем, другая часть вырубается на уровне земной поверхности без оставления пней.

9.6. Рубки формирования рекреационных лесных (лесопарковых) ландшафтов

Основными видами рубок леса для формирования полуоткрытых и частично закрытых ландшафтов, а также для сохранения и поддержания сформированных ландшафтов являются рубки формирования рекреационных лесных (лесопарковых) ландшафтов.

Рубки формирования ландшафта (входят в состав ландшафтных рубок) проводятся в целях улучшения эстетических, санитарно-гигиенических, оздоровительных, защитных и рекреационных функций леса при одновременном формировании насаждений, устойчивых к неблагоприятным факторам массового рекреационного воздействия, путем формирования объемно-пространственной структуры лесов и эстетических качеств пейзажей и ландшафта в целом. С их помощью создают удобства для посетителей, т. е. улучшают проходимость и просматриваемость древостоев, усиливают их контрастность и красочность, улучшают обзор участка и глубину видимости.

Кроме того, рубками регулируют количество солнечных лучей, которые проникают через кроны деревьев, степень прогреваемости воздуха под пологом леса, обеспечивают более благоприятные для отдыха биоклиматические условия. В результате таких рубок формируют определенную пространственную структуру (отсюда название – рубки формирования) рекреационных лесных ландшафтов.

Необходимо помнить, что, выполняя данные задачи, следует сохранять лесную среду, представляющую главную ценность места здорового отдыха населения. Этого можно достичь, если учитывать биологические свойства отдельных древесных пород, их возрастные стадии роста и развития; типологическую структуру объекта; ясно представлять внешний облик формируемого ландшафта (тип рекреационного лесного ландшафта); сохранять подлесок



(где необходимо), напочвенный покров и фауну лесных массивов. Фауна придает особую привлекательность местам отдыха населения в условиях естественной природной обстановки. Поэтому при рубках необходимо сохранять в подросте и подлеске некоторую площадь нетронутый, чтобы в ней могли гнездиться птицы. Следует также оставлять небольшие участки, как правило, заболоченного лиственного леса с целью создания микрозаповедников для лесных зверей и птиц.

Одной из важнейших задач рубок формирования ландшафта является улучшение пространственной структуры насаждений. В соответствии с действующей классификацией рекреационных лесных ландшафтов установлено наиболее рациональное соотношение между закрытыми, полуоткрытыми и открытыми группами ландшафта, которое приведено в подразделе 7.2.

Важной особенностью рубок формирования ландшафта является взаимосвязь между отдельными участками при их проведении вдоль одного прогулочного маршрута. Вдоль маршрутов следует формировать разнообразные ландшафты определенной протяженности для лучшего восприятия их красоты. Наиболее оптимальная протяженность ландшафта – от 70 до 200 м, но не более 250–300 м и не менее 30–50 м. В связи с этим, в зависимости от протяженности выдела вглубь лесного массива, оптимальная площадь лесосеки составляет от 1 до 5 га. Если выдел не примыкает к маршруту, то площадь лесосеки может быть больше.

Смена ландшафтов должна быть различной. В одних случаях прогалина может открываться после высокополнотного насаждения неожиданно, в других – через полуоткрытое пространство путем постепенного перехода. В тех местах, где по каким-либо причинам трудно создать открытое пространство, следует искать возможности раскрытия перспектив на хорошо освещенные ландшафты – водоемы, поляны и даже болота, воспринимающиеся за счет отдаленности как луга. Наиболее удачное раскрытие перспектив достигается при расположении видовых площадок выше обзораемых объектов. Перспективу создают путем разрубки просек от площадки к объекту, при этом просеку в сторону объекта постепенно расширяют. Особой привлекательностью отличаются пейзажи с включением лесов, лугов и водных объектов. Раскрытие перспектив желательно не только через насаждения, но и через

небольшие поляны, в этом случае они воспринимаются как часть большого открытого пространства. Для усиления разнообразия дополнительно можно использовать различные приемы оформления ландшафта, которые рассмотрены в пособии. На территориях, где имеются автомобильные дороги с интенсивным движением транспорта, рубками не должна ухудшаться шумопоглощающая способность насаждений, но должно повышаться разнообразие за счет декоративных посадок. Рубки формирования ландшафта нужно проводить одновременно вдоль целого маршрута с предварительным выбором ведущих и сопутствующих ландшафтообразующих пород на каждом участке.

Существует несколько классификаций рубок формирования ландшафта. В Беларуси исходя из комплексности решаемых задач при формировании рекреационных лесных ландшафтов используется предложение В. П. Григорьева, Л. Н. Рожкова и Е. М. Руновой, когда различают два вида данных рубок для проведения их в сосновых насаждениях: рубки формирования объемно-пространственной структуры лесов рекреационной территории и рубки формирования эстетических качеств пейзажа сложившихся типов лесных ландшафтов. При этом основные цели рубок сохраняются для обоих видов, а различия определяются необходимостью в первом случае изменения сложившейся пространственной структуры насаждения, т. е., прежде всего, формирования полуоткрытого ландшафта. Данная классификация подходит для любых формаций лесов.

Многие авторы (Н. М. Тюльпанов, И. В. Таран, А. Ф. Журавков, М. И. Гальперин и др.) выделяют виды рубок формирования ландшафта в зависимости от их целей при определенных характеристиках и стадии развития лесных насаждений: рубки улучшения состава древостоя, рубки улучшения качества древостоя, рубки улучшения пространственного размещения деревьев по площади, а также рубки формирования опушек, в подросте, подлеске, реконструкции. Последние относятся к ландшафтными рубкам в целом. Что касается первых трех, то такое деление, с нашей точки зрения, не всегда оправдано, так как большинство из этих целей должны ставиться перед любой рубкой формирования ландшафтов.

Рассмотрим основные особенности целевых рубок формирования. Рубки улучшения состава древостоя проводятся в смешанных

насаждениях с целью повышения их эстетичности и санитарно-оздоровительных функций путем изменения состава. При этом древесные породы разделяются на ведущие ландшафтообразующие и сопутствующие.

Рубки улучшения качества древостоя направлены на формирование устойчивых насаждений с высокими эстетическими достоинствами, оздоровление древостоев. Для отбора деревьев используется хозяйственно-биологическое деление деревьев на лучшие, вспомогательные и подлежащие удалению (мешающие). Рубки улучшения пространственного размещения деревьев предназначены для повышения декоративных качеств лесопарковых ландшафтов путем формирования проектируемого ландшафта с изменением пространственной структуры древостоя. Таким образом, в белорусской классификации задачи первого вида рубок выполняются при проведении второго и третьего вида.

Рубки формирования объемно-пространственной структуры насаждений желательно начинать с 10–15 лет. Предельный возраст начала рубок в хвойных и твердолиственных древостоях при формировании ландшафтов 2а и 2в – 20–25 лет, 2б – 25–30 лет, а в лиственных – 20–25 лет. Необходимость в формировании типов ландшафтов 1а и 1б встречается редко, так как данные ландшафты (в особенности 1а) преобладают в лесном фонде. Поэтому применять данный вид рубки в этом случае не целесообразно. Типы ландшафта 1а и 1б чаще формируют при проведении рубок ухода за лесом, рубок переформирования, а также созданием подпологовых лесных культур и др. Рубки формирования объемно-пространственной структуры насаждений назначают на участках, которые характеризуются оптимальными условиями для организации отдыха и интенсивно используются отдыхающими. Это прежде всего сосновые, березовые, широколиственные (в основном, дубравы) и, реже, еловые древостои, которые произрастают на почвах, характеризующихся гигротопами 2–3.

Рубки формирования эстетических качеств лесных пейзажей предназначены прежде всего для сохранения фактических (закрытых или полуоткрытых) типов рекреационного лесного ландшафта в насаждениях, т. е. тип ландшафта после рубки чаще всего не меняется. В случае необходимости с помощью данного вида рубки можно преобразовать тип ландшафта 1б в 1а. Их можно начинать

в 5–10-летнем возрасте и продолжать периодически в течение всей жизни древостоя. При сохранении ландшафтов 1а и 1б назначать данные рубки рекомендуется преимущественно в высокополнотных древостоях. Рубки формирования эстетических качеств назначают на участках, характеризующихся хорошими условиями для организации отдыха.

Основными нормативами (организационно-техническими элементами) данных рубок являются:

– тип рекреационного лесного ландшафта (пространственной структуры) и полнота древостоя, которые необходимо сформировать после рубки, со ссылкой на тип ландшафта и полноту древостоя до рубки;

- интенсивность рубки и количество приемов;
- повторяемость приемов или рубок;
- порядок отбора деревьев в рубку;
- технология лесосечных работ;
- очистка мест рубок.

Рассмотрим особенности нормативов применительно к перечисленным видам рубок формирования ландшафта.

Проектируемый тип рекреационного лесного ландшафта.

В рекреационных лесах рубками формирования объемно-пространственной структуры можно создавать следующие типы ландшафтов:

– 1а – во всех типах сосновых лесов, в производных от них березняках, при необходимости в дубравах и ельниках. Полноту после рубки обычно снижают до 0,8–0,7;

– 1б – в смешанных и сложных сосняках орляковых, черничных и кисличных; ельниках и дубравах; производных от них березняках. Полноту после рубки снижают не ниже 0,8–0,7;

– 2а и 2б – во всех сосняках, березняках и дубравах, реже ельниках (2б). Тип 2а и 2б не рекомендуется формировать в сосняках лишайниковых, тип 2б – в сосняках и березняках вересковых. Полноту после рубки снижают обычно до 0,4. После первого приема рубки полнота ограничивается значениями, приведенными в табл. 29.

Ландшафты типа 2в, как и открытые пространства, создаются на хорошо дренированных почвах с ветроустойчивыми древесными породами. Они могут формироваться путем проведения рубок реконструкции ландшафта.

Таблица 29

Предельно допустимая минимальная полнота после проведения первого приема рубки формирования объемно-пространственной структуры насаждения

Тип леса	Формируемый тип ландшафта				
	2а и 2в			2б	
	Исходная полнота древостоя				
	1,0	0,8–0,9	0,6–0,7	1,0–0,9	0,8 (реже 0,7)
С. лш.	Рубки не проводятся				
С. (Б.) вер.	0,8	0,7	0,5	Рубки не проводятся	
С. (Б., Е.) бр., С. (Б., Е., Д.) мш., ор., кис., чер., Е. (Д.) сн.	0,8	0,7	0,5	0,8–0,7	0,6 (реже 0,5)

Открытые пространства создаются планировочными рубками. Проведение рубок формирования объемно-пространственной структуры насаждений допускается только в древостоях с исходными полнотами не ниже указанных для проектируемого типа ландшафта согласно табл. 29.

В ельниках и дубравах необходимо ограничивать интенсивность рубки, не допуская резких изменений полноты. При формировании ландшафта типа 2в исходные полноты могут быть ниже, чем для 2а.

Рубки формирования эстетических качеств лесных пейзажей призваны сохранить сложившийся конкретный (закрытый или полукрытый) тип лесопаркового ландшафта и способствовать максимальному проявлению эстетических и других важных в рекреационном отношении функций леса. Они могут проводиться во всех насаждениях независимо от исходной полноты и других характеристик древостоя, исключая насаждения, нуждающиеся в санитарно-оздоровительных мероприятиях или подлежащие реконструкции.

Интенсивность рубки и количество приемов. Интенсивность рубок определяется исходя из состава, сомкнутости (полноты), типа формируемого ландшафта.

Формирование желаемого *структурного типа ландшафта* достигается в результате проведения в основном 1–3 приемов рубки. Число приемов зависит от полноты, состава и возраста исходного насаждения, интенсивности рубки, а также от величины различия в полноте и других таксационных показателях существующего и создаваемого древостоя. После первого приема допускается понижать

полноту исходного древостоя лишь в определенных пределах, руководствуясь ограничениями, изложенными в табл. 29.

Интенсивность рубки за один (любой) прием зависит от исходной полноты и не должна превышать 40%. В дубравах и, особенно, ельниках необходимо более осторожно подходить к разреживанию древостоя, не допуская резких изменений исходной полноты. Рекомендуется постепенно от приема к приему повышать интенсивность рубки.

При формировании ландшафта типа 1а полнота после рубки доводится примерно до 0,7–0,8 (реже 0,6), в основном за один прием.

Ландшафт типа 1б с древостоями вертикальной сомкнутости предполагает снижение монотонности высокополнотного, как правило, разновозрастного насаждения путем его расчленения за счет создания небольших плотных куртин или акцентирования естественных био групп. В куртинах и био группах интенсивность рубки слабая, в них поддерживается полнота 0,8 и выше. Их размер может быть 0,10–0,15 га. Между формируемыми куртинами и био группами создаются разреженные участки шириной не больше средней высоты насаждения на момент рубки, в них поддерживается полнота 0,6–0,7.

При создании ландшафта типа 2а полнота древостоя понижается постепенно до 0,5–0,4 в течение нескольких приемов рубки. Создавать насаждения полнотой ниже 0,4 не рекомендуется.

Ландшафт типа 2б формируется путем создания куртин (групп) деревьев и полян. Полнота в куртинах оставляется высокой – 0,8–1,0. Допускается формирование куртин с полнотой 0,6–0,7. Размер куртин – примерно 0,03–0,07 (0,10) га, количество – 10–15 шт./га. Форма куртин может быть различной: округлой, овальной, лентообразной или неправильной формы. Округлые куртины можно рекомендовать на равнинных участках в центре больших полей; овальные – на участках с повышенными рекреационными нагрузками, чтобы создать «обтекаемость» куртин. Лентообразные куртины рекомендуются в местах с изрезанным рельефом, а также вдоль ДТС в тех случаях, когда надо скрыть низкодекоративные участки. В целях создания лучших условий освещенности вытянутые куртины располагают с востока на запад. Размер полей зависит от размера куртин, структуры существующего насаждения и

уровня рекреационной нагрузки. При формировании групп необходим индивидуальный подход к каждой группе.

Создание ландшафта типа 2в проводится по принципам формирования типа 2а с более существенным снижением полноты до 0,1–0,2.

При формировании ландшафта и расчете интенсивности рубки можно учитывать оптимальную густоту древостоя после рубки (приведена для сосняков), при которой насаждения образуют максимальное количество зеленой массы на кронах деревьев, обладают хорошей устойчивостью, привлекательностью и проходимостью (табл. 30).

Прежде всего данные показатели следует применять при формировании ландшафтов типов 1а, 1б и 2а.

Интенсивность рубок *формирования эстетических качеств пейзажа* подбирают с учетом полноты до рубки, запаса назначенных в рубку деревьев и того, что не предполагается изменение существующего типа ландшафта. Интенсивность данных рубок составляет обычно 10–20%, реже 25–30%. Минимальная полнота после рубки зависит от ландшафта: в закрытых пространствах – 0,6, в типах 2а и 2б – 0,3, 2в – 0,1.

Таблица 30

Нормативные показатели численности деревьев при проведении рубок формирования структуры насаждений

Категории насаждений		Количество деревьев, тыс. шт./га, в возрасте (лет)			
		10	20	30	40
Полуоткрытые ландшафты высокой привлекательности	по классам бонитета				
	I	5,0–5,5	1,8–2,0	1,0–1,1	0,6–0,7
	II	5,5–6,5	2,0–2,5	1,1–1,3	0,7–0,9
Полуоткрытые и закрытые ландшафты повышенной привлекательности	I	6,0–6,5	2,0–2,3	1,1–1,2	0,7–0,8
	II	7,0–8,0	2,5–3,0	1,3–1,6	1,0–1,0
Закрытые ландшафты. Естественные формирующиеся древостои	I	8,0	2,7	1,3	0,9
	II	8,5	3,1	1,6	1,1

Повторяемость приемов (рубок). Повторяемость приемов *рубки формирования объемно-пространственной структуры насаждений* рекомендуется от 3–4 до 8–10 лет и устанавливается

для каждого конкретного участка с учетом формируемого типа ландшафта, типа леса, возраста, состава и состояния древостоя, характеристики нижних ярусов растительности, что влияет на длительность периода, необходимого на восстановление нормального функционирования древостоя после предыдущего приема рубки. Приемы проводятся чаще в насаждениях, произрастающих на богатых почвах, в молодняках и лиственных древостоях, в высокопродуктивных древостоях, а также при наличии густого подлеска и подроста.

Повторяемость *рубков формирования эстетических качеств пейзажа* устанавливается индивидуально для каждого участка с учетом необходимости поддержания существующего типа ландшафта, улучшения его эстетических и санитарно-гигиенических качеств и может варьироваться в широких пределах.

Порядок отбора деревьев в рубку. Особенность *рубков формирования объемно-пространственной структуры насаждений* заключается в индивидуальном подходе к отбору деревьев в рубку с учетом таксационных и декоративных показателей, их роли в формировании ландшафтного облика и структуры насаждения, санитарно-гигиенических свойств каждого дерева, соответствия проекту ландшафтно-планировочной организации и благоустройства лесов. При проведении рубок вырубается деревья из любой части полога, допускается разреживание или вырубка небольших окон с целью раскрытия отдельных деревьев, групп или достопримечательностей пейзажа, вырубка подроста в окнах, под пологом или на полянах. При отборе деревьев можно руководствоваться классификацией деревьев, предложенной В. П. Григорьевым, Л. Н. Рожковым и Е. М. Руновой, и особенностями отбора деревьев при проведении рубок ухода, которые будут рассмотрены в подразделе 9.7.

При формировании ландшафта типа 1а в первую очередь в рубку назначаются заселенные вредителями, пораженные болезнями, поврежденные, деревья IV–VI категорий санитарного состояния, имеющие худшие оценки качества ствола и кроны, т. е. относящиеся к категории подлежащих удалению и индифферентных. При высокой полноте исходного насаждения возможно назначение в рубку вспомогательных деревьев из групп низких, невысоких, реже средних по высоте с оценками 5.1.2, 4.1.2 и 3.1.2. Отбор ведут по принципу комбинированного или низового методов. При рубке



сохраняют одноярусность древостоя. Формирование данного типа ландшафта мало отличается от рубки ухода, проводимой в лесном хозяйстве, особенно в древостоях сосны, березы и дуба высших классов бонитета.

Ландшафт типа 1б предполагает снижение монотонности высокополнотных древостоев за счет создания небольших плотных куртин или выделения естественных био групп. В них вырубается деревья из категории подлежащих удалению. Между био группами оставляют перспективные ландшафтоформирующие деревья и отдельные экземпляры из категории вспомогательных. Деревья вырубается из верхней и нижней частей древостоя с целью формирования двух и более ярусов, создания многоярусной или ступенчатой сомкнутости, т. е. принцип отбора деревьев – комбинированный. С целью создания вертикальной расчлененности в центре группы помещают более высокие деревья, а в периферийной – низкие, более молодые деревья.

При создании ландшафта типа 2а в качестве перспективных ландшафтоформирующих деревьев выделяется не менее 500–700 шт./га с оценками 1.1.1, 2.1.1 и 3.1.1, которые должны быть равномерно размещены по площади. С целью создания лучших условий для их роста и развития оставляется необходимое количество вспомогательных деревьев с оценками 4.1.1, 5.1.1, 1.1.2, 2.1.2, 3.1.2, 4.1.2 и 5.1.2, которые при последующих приемах рубки удаляются. Вырубается преимущественно деревья из нижнего полога, чтобы открыть нижние части перспективных деревьев. Из верхнего яруса удаляются деревья главным образом по санитарному состоянию. Все это позволяет выращивать крупные, отдельно стоящие деревья с широкими и низко опущенными кронами, эффектно выделяющимися на фоне напочвенного травяного или мохового покрова.

При формировании рединого полуоткрытого ландшафта типа 2в используют аналогичные подходы.

Ландшафт типа 2б формируется путем создания обособленных куртин и полян. В междурядных пространствах вырубается, как правило, все деревья за исключением отдельных экземпляров с высокими декоративными достоинствами или с оригинальным стволом и кроной, необходимость оставления которых диктуется законами красоты и ландшафтной целесообразности. Нужно стремиться к формированию четких границ групп. В куртинах вырубается

сухостой и деревья из категории подлежащих удалению. Для улучшения состава и качества в группах удаляют деревья из верхнего и нижнего полога древостоя, чтобы придать группе вертикальную сомкнутость. Необходимо создать постепенный, плавный переход от деревьев к травяному напочвенному покрову полян. Для этого желательно по периферии группы оставлять такие древесные породы, как черемуха, рябина, ива, а также кустарники.

Общие принципы формирования групп в ландшафте типа 1б и 2б следующие. Различают группы однопородные по составу и смешанные. В первых из них структура групп и внешний облик определяются архитектурной древесной породы, составляющей группу, во вторых (смешанных) группах структуру формируют рубкой в зависимости от архитектуры отдельных древесных пород, входящих в состав этих групп.

Группа из древесных пород с одинаковым цветом листьев или хвои и близкими формами крон деревьев должна иметь компактную структуру. В этом случае разнообразие в строении ландшафта достигается различной величиной групп и полян между ними, разнообразной конфигурацией границ групп.

Формирующаяся из нескольких древесных пород с различной окраской листвы и формой крон группа приобретает контрастную архитектурную форму. Сочетание деревьев должно быть таким, чтобы оно придавало группе живописный вид, создавало самостоятельную композицию, в которой отдельные составляющие в известной мере были бы различимы, но в то же время представляли единое гармоничное целое за счет сочетания цвета и формы.

В контрастных группах обычно различают ядро и периферийную часть. Назначение ядра состоит в выделении доминирующей части группы. Наличие в ядре деревьев с конической формой кроны или с более темной окраской хвои или листьев делает его точкой, привлекающей к себе внимание. Размещение ядра может и не совпадать с геометрическим центром группы. Периферийная часть группы, отличающаяся по форме и цвету от ядра, создает контрастность, архитектурную расчлененность, увеличивает красочность группы.

В состав периферийной части обычно включают деревья более светлой окраски листьев и хвои, с закругленной или плакучей формой кроны. Например, ядро группы может состоять из ели или



пихты, периферийная часть – из сосны, березы, дуба, липы, клена и других пород.

При проведении *рубок формирования эстетических качеств пейзажа* объектом ухода являются ландшафтоформирующие перспективные деревья, которые могут находиться как в верхней, так и в нижней части полога древостоя, что обусловлено структурным типом ландшафта. При отборе деревьев в рубку можно руководствоваться вышеизложенными подходами, имея в виду, что при рубке не предполагается изменения структуры существующего насаждения.

Допускается изреживание или вырубка небольших «окон», обеспечивающих раскрытие отдельных деревьев, групп или других достопримечательностей пейзажа. В некоторых случаях для сохранения конкретного типа ландшафта производится вырубка появившихся в «окнах», под пологом или на полянах подроста и подлеска.

При выборе состава древостоя, который необходимо сформировать после рассматриваемых рубок, можно руководствоваться разработанными нами рекомендациями по выбору составов сосновых, еловых и березовых древостоев в различных типах леса, характеризующихся высокой привлекательностью для отдыхающих и сохраняющих устойчивость к неблагоприятным факторам массового рекреационного воздействия, а также рационального долевого соотношения древостоев в лесном массиве.

Рекомендации могут быть использованы при проведении рубок формирования лесопаркового ландшафта или других ландшафтных рубок, рубок ухода за лесом, при искусственном лесовосстановлении и лесоразведении, при проектировании и создании объектов рекреационного назначения.

При формировании привлекательных для отдыхающих высокодекоративных древостоев в важнейших для организации массового отдыха типах леса рекомендуются следующие оптимальные составы (табл. 31–33).

В зависимости от условий и рекреационных особенностей конкретного участка указанные доли важнейших пород можно изменять в пределах до 10 процентных пунктов.

Среди других древесных видов прежде всего можно рекомендовать осину (на опушках), клен, липу, граб и ольху черную. При необходимости учета других факторов (ветро-, газо-, солеустойчивости и т. д.) возможно более существенное изменение рекомендованных составов.

Таблица 31

**Рекомендуемый оптимальный состав сосновых древостоев,
используемых для массового отдыха, %**

Шифр типа леса	С	Б	Е	Д	Другие
С. вер.	80–100	До 20	–	–	–
С. бр., С. мш.	70–100	До 30	–	–	До 5
С. ор., С. чер.	60–100	До 40	До 20	До 5	До 5
С. кис.	50–100		До 20	До 10	До 10

Таблица 32

**Рекомендуемый оптимальный состав еловых древостоев,
используемых для массового отдыха, %**

Шифр типа леса	Е	С	Б	Д	Другие
Е. бр., Е. мш.	50–80	До 30	До 30	–	До 10
Е. ор., Е. чер.		До 20	До 40	До 10	
Е. кис.		До 10		До 20	До 20
Е. сн., Е. кр.		–			

Таблица 33

**Рекомендуемый оптимальный состав березовых древостоев,
используемых для массового отдыха, %**

Шифр типа леса	Б	С	Е	Д	Другие
Б. вер.	60–100	До 40	–	–	–
Б. бр., Б. мш.			До 10	–	До 5
Б. ор., Б. чер.		До 30	До 20	До 20	До 5
Б. кис.		До 20		До 30	До 10
Б. сн., Б. кр.		До 10			

Для увеличения красочности и снижения монотонности насаждений путем смены лесных пейзажей оптимальная доля (структура) различных по составу древостоев приведена в табл. 34–36.

Таблица 34

Оптимальное соотношение различных по составу сосновых древостоев, %

Шифр типа леса	Доля сосны, %			
	100	90–80	70–50	40–30
С. вер.	80	20	–	–
С. бр., С. мш.	60		20	–
С. ор., С. чер.	40	30	30	–
С. кис.	25		40	5
В среднем	50	30	20	–

Таблица 35

Оптимальное соотношение различных по составу еловых древостоев, %

Шифр типа леса	Доля ели, %			
	100	90–80	70–50	40–30
Е. бр., Е. мш.	5	30	60	5
Е. ор., Е. чер.		25		55
Е. кис.,			20	
Е. сн., Е. кр.		25	55	15
В среднем	5	25	55	15

Возможно использование усредненных нормативов (строка «в среднем» в таблицах). Рекомендуемые оптимальные пропорции можно изменять (в том числе и усредненные) до 10 процентных пунктов.

Чистые еловые древостои и смешанные с примесью других древесных видов до 20% необходимо формировать в меньших объемах, контрастно сочетая их со смешанными по составу древостоями.

Таблица 36

Оптимальное соотношение различных по составу березовых древостоев (структура составов), %

Шифр типа леса	Доля березы, %			
	100	90–80	70–50	40–30
Б. вер.	25	30	45	–
Б. бр., Б. мш.	20		50	–
Б. ор., Б. чер.	15	25	55	5
Б. кис.	10	20	60	10
Б. сн., Б. кр.	5	15		20
В среднем	15	25	55	5

Они должны быть разновозрастными с неравномерным размещением деревьев.

В целом можно отметить, что наибольшую привлекательность имеют сосняки с долей других пород 30–50% и чистые сосняки (состав 10С). Примесь березы (особенно 40–50%) повышает, а наличие ели снижает привлекательность сосновых древостоев. Рекомендуется формировать сосняки с долей главной породы 50–100%, примесью березы до 40%, ели до 20%, дуба до 10% и других пород до 10%. Чистых древостоев необходимо формировать 50%.

Более привлекательны ельники при доле березы 40–50% и доле сосны 20–30%, а также с долей ели 40%. Смешанные ельники

с примесью других видов до 60–70% чаще относятся к низкодекоративным. Чистые еловые древостои и с примесью других древесных видов до 20% при условии их разновозрастности и неравномерного размещения также относятся к высокодекоративным. Рекомендуются формировать ельники с долей главной породы 50–80%, примесью березы до 40%, сосны до 30%, дуба до 20% и других пород до 20%. Смешанных древостоев с долей ели 70–50% необходимо формировать 55%.

Среди березняков большей привлекательностью обладают смешанные древостои с примесью дуба или сосны 30–50%, а также чистые древостои. Рекомендуются формировать березняки с долей главной породы 60–100%, примесью сосны до 40%, ели до 20%, дуба до 30% и других пород до 10%. Смешанных древостоев с долей березы 70–50% необходимо формировать 55%.

При формировании устойчивых к рекреации древостоев в важнейших для организации массового отдыха типах леса рекомендуются следующие оптимальные составы (табл. 37–39). Приведенные доли важнейших пород можно изменять в пределах до 10 процентных пунктов.

Таблица 37

Рекомендуемый оптимальный состав в важнейших для организации массового отдыха сосновых типах леса, %

Шифр типа леса	С	Б	Е	Д	Другие
С. вер.	80–100	До 20	–	–	–
С. бр., С. мш.	70–100	До 30	–	–	До 5
С. ор., С. чер.			До 5	До 5	
С. кис.	60–100	До 40	До 15	До 10	До 10

Таблица 38

Рекомендуемый оптимальный состав в важнейших для организации массового отдыха еловых типах леса, %

Шифр типа леса	Е	С	Б	Д, Кл, Лп, Я	Другие
Е. бр., Е. мш.	50–80	До 30	До 30	До 10	До 5
Е. ор., Е. чер.		До 20		До 20	
Е. кис.			До 20	До 30	
Е. сн., Е. кр.		–			

Таблица 39

**Рекомендуемый оптимальный состав в важнейших для организации
массового отдыха березовых типах леса, %**

Шифр типа леса	Б	С	Е	Д	Другие
Б. вер., Б. бр., Б. мш.	70–100	До 30	–	–	До 5
Б. ор., Б. чер.	60–100	До 20	До 10	До 10	До 10
Б. кис.			До 20	До 20	До 20
Б. сн., Б. кр.	60–80	До 10			

Среди других древесных видов прежде всего можно рекомендовать в зависимости от условий местопроизрастания осину (на опушках), клен, липу, граб и, реже, ольху черную. При необходимости учета других факторов (ветро-, газо-, солеустойчивость и т. д.) возможно более существенное изменение оптимальных составов. При формировании березняков долговечных и устойчивых к рекреации необходимо отбирать и оставлять для дальнейшего роста преимущественно экземпляры березы семенного происхождения. Для повышения устойчивости лесных насаждений к интенсивному рекреационному воздействию рекомендуется оптимальная доля (структура) различных по составу древостоев (табл. 40–42).

Таблица 40

Оптимальное соотношение различных по составу сосновых древостоев, %

Шифр типа леса	Доля сосны, %			
	100	90–80	70–50	40–30
С. вер.	60	30	10	–
С. бр., С. мш.	50		20	
С. ор., С. чер.	35		30	5
С. кис.	25		40	
В среднем	45	30	20	5

Таблица 41

Оптимальное соотношение различных по составу еловых древостоев, %

Шифр типа леса	Доля ели, %			
	100	90–80	70–50	40–30
Е. бр., Е. мш., Е. ор., Е. чер., Е. кис.	5	25	65	5
Е. сн., Е. кр.		20		10
В среднем	5	25	65	5

Таблица 42

Оптимальное соотношение различных по составу березовых древостоев, %

Шифр типа леса	Доля березы, %			
	100	90–80	70–50	40–30
Б. вер., Б. бр., Б. мш., Б. ор., Б. чер.	15	25	60	–
Б. кис.	5		65	5
Б. сн., Б. кр.		20	55	20
В среднем	15	25	55	5

Рекомендуемые оптимальные пропорции (в том числе и усредненные) можно изменять до 10 процентных пунктов.

Неравномерное или групповое размещение деревьев по площади, полнота менее 0,6 существенно повышают устойчивость насаждений и привлекательность их для отдыхающих. Древостои с такими характеристиками рекомендуется формировать на участках с максимальными рекреационными нагрузками.

В целом для повышения устойчивости к рекреации необходимо формировать больше смешанных древостоев с долей сосны от 50–90% и, чаще, с одним видом примеси. Доля сосны может варьировать от 60 до 100%. В качестве примеси рекомендуется использовать березу (от 10 до 40%), ель или дуб (от 5 до 15%). Доля других древесных видов, как правило, не должна превышать 20%. Чистых сосняков рекомендуется формировать около 45%, смешанных с долей других пород от 10 до 30%.

В условиях интенсивного рекреационного использования целесообразно формировать смешанные еловые древостои с примесью других древесных видов 50–20%. В качестве примеси в зависимости от условий произрастания используются сосна, береза и дуб (все до 30%). Доля других древесных видов, как правило, не должна превышать 5%. В основном необходимо формировать смешанные древостои (65%) с долей ели 50–70%, чистые еловые и смешанные со значительной (40–30%) примесью других пород по 5%.

На участках, интенсивно используемых для отдыха населения, возможно формирование как чистых, так и смешанных березовых древостоев в зависимости от условий произрастания. Доля березы может изменяться от 60 до 100%, сосны – до 30%, ели и дуба – до 20% каждого. Также в составе рекомендуются другие древесные виды (суммарно до 20%). В основном необходимо формировать



смешанные древостои (55%) с долей березы 50–70%, а смешанные с примесью других пород от 10 до 25%.

Общие рекомендации при формировании оптимальных составов для важнейших древостоев приведены ниже. В сосняках при равномерном размещении деревьев желательна примесь березы (реже ели) в 3–5 единиц состава. При неравномерном распределении деревьев по площади чаще формируют однопородные группы, реже с примесью ели до 4 единиц. Осину и ольху вырубает полностью.

В ельниках увеличивают долю сосны (но не более 5 единиц) или березы (до 3–4 единиц) независимо от характера расположения деревьев по участку. Ольху вырубает с учетом ветровальности ели полностью. Осину оставляют единичными деревьями или группами на опушках участка для использования эффекта яркой окраски ее листвы осенью.

В березняках при равномерном размещении деревьев и незначительной доле сосны в составе формируют чистые березовые древостои. Оптимальная доля сосны составляет 4–5 единиц, а примесь дуба (ели) сохраняют при любом ее количестве, доводя до 3–4 (для дуба 5) единиц. При неравномерном распределении деревьев по участку в основном формируют однопородные группы. Ольху вырубает полностью, а осину оставляют в небольшом количестве (до 10%) единично или группами на опушках из-за яркой окраски листьев осенью. В основном стараются оставлять березу семенного происхождения.

В твердолиственных насаждениях увеличивают долю контрастных (береза, сосна) и сопутствующих пород (липа, ильмовые). В осинниках или ольховых насаждениях увеличивают долю сосны, ели или березы, а в чистых насаждениях назначают рубку реконструкции.

При отборе деревьев в рубку необходимо также руководствоваться энергией роста и устойчивостью селекционных форм. Например, наилучшей энергией роста обладает ель гребенчатого типа ветвления, а по характеру строения коры – ель продольно-трещиноватая и сосна пластинчатокорая. Среди берез лучшим ростом обладают светлокорые формы, они же и более декоративны. У осины лучший рост и меньшая зараженность гнилью наблюдаются среди зеленокорых деревьев.

Вопрос ухода за главными породами не может быть правильно решен без учета влияния различных пород друг на друга. Особенно

на это следует обращать внимание при введении в состав насаждений интродуцентов.

Технология лесосечных работ при проведении рубок формирования лесопаркового ландшафта фактически не отличается от технологии рубок ухода за лесом. Важнейшими отличительными требованиями являются: совмещение технологических коридоров и погрузочных площадок с проектируемой и имеющейся ДТС, полянами, прогалинами и открытыми ландшафтами, т. е. отсутствие прямолинейных технологических коридоров, характерных для других видов рубок; применение заготовки сортиментов или хлыстов; вырубка деревьев вровень с землей; использование для трелевки малогабаритных тракторов или форвардеров.

При формировании ландшафтов с групповым размещением деревьев применение техники сообразуется с необходимостью реконструкции и благоустройства образующихся полей. Если на них планируется сохранить естественную растительность, то применение техники ограничивается.

Очистка мест рубок – заключительная операция лесосечных работ по удалению порубочных остатков с лесосеки или приведение их в состояние, обеспечивающие условия для лесовосстановления, предупреждения пожаров и развития болезней леса, распространение вредителей леса. В лесах, используемых в целях рекреации, сжигание порубочных остатков в основном применяется на участках с невысокой посещаемостью населением на супесчаных и песчаных, а также на хорошо дренированных суглинистых почвах преимущественно в зимний период с наличием снежного покрова. В лесах возле населенных пунктов сжигание следует проводить на участках, где отсутствует живой напочвенный покров: на дорогах, тропах, площадках, в местах установки мангалов и с оборудованными кострищами. В городских лесах сжигание порубочных остатков запрещается. На участках, где захламленность не допускается, порубочные остатки должны быть удалены (вывезены) с целью дальнейшего использования или утилизации в установленных местах. Захламленность не допускается:

– вдоль автомобильных дорог общего пользования, возле туристических троп;

– вокруг населенных пунктов и садовых товариществ, детских оздоровительных лагерей, домов отдыха, других оздоровительных учреждений;

- в лесах возле городов, санаториев и курортов;
- в городских лесах.

Эффективность рубок формирования лесопарковых ландшафтов можно определить путем сравнения общей оценки ландшафта до и после проведения рубки. Общая оценка определяется как средняя из оценок всех признаков. Для оценки можно использовать различные шкалы (Л. Н. Рожков, ЛенНИИЛХ и др.).

9.7. Классификация деревьев при проведении рубок

При проведении рубок ухода в городских лесах, лесах, расположенных возле городов и санаториев, деление деревьев по хозяйственно-биологическим признакам на 3 категории имеет свои особенности.

Лучшие деревья определяются по следующим признакам: относятся к ведущей ландшафтоформирующей породе, здоровые, с хорошим ростом, высокой жизнестойкостью и декоративными качествами. Ствол лучшего дерева, как правило, должен быть прямым, но вполне допустимы и обладающие живописностью искривленные, а также причудливой формы стволы. Нужно отметить, что стволы неправильной, уродливой и причудливой форм обладают высокими декоративными качествами только в том случае, когда встречаются в древостое лишь отдельными экземплярами. При большем же количестве деревьев с неправильной формой стволов древостой теряет свои эстетические качества; в этом случае деревья с такими стволами должны быть постепенно удалены из древостоя. Кроны должны быть хорошего качества и обладать высокой декоративной ценностью.

Следует обратить внимание на деревья, имеющие многоствольную форму в силу срастания стволов в области корневой шейки и корневой системы или образовавшуюся в результате порослевого происхождения. Их следует оставлять, относя к категории лучших. Кроме того, было установлено, что в условиях интенсивного отрицательного антропогенного воздействия большей устойчивостью обладают деревья, средние по диаметру и высоте. Это обстоятельство необходимо учитывать при уходе за рекреационными насаждениями.

Лучшие деревья могут быть расположены в первом и во втором ярусе древостоя.

К вспомогательным следует относить такие деревья, которые не отличаются высокими декоративными качествами и по своему положению в древостое играют роль помощников в формировании данного типа ландшафта; при проходных рубках их необходимо вырубать. Они являются также резервными на случай гибели лучших.

К подлежащим удалению в первую очередь относятся деревья, заселенные вредителями, пораженные болезнями, IV–VI категорий санитарного состояния, валежные, имеющие механические повреждения, некрасивые по форме ствола или кроны. Деревья, которые по своему положению в древостое мешают росту лучших и вспомогательных деревьев, могут относить как к вспомогательным, так и к подлежащим удалению. Они входят в верхний полог древостоя, имеют хорошо развитую крону, которая мешает росту других деревьев в высоту или развитию их крон в ширину.

При проведении **рубок формирования рекреационных лесных (лесопарковых) ландшафтов** используется классификация деревьев, разработанная В. П. Григорьевым, Л. Н. Рожковым и Е. М. Руновой. Особенность рубок формирования заключается в индивидуальном подходе к отбору деревьев в рубку с учетом не только таксационных, но и декоративных и гигиенических признаков каждого дерева.

При отборе деревьев в рубку предлагается руководствоваться следующей трехкомпонентной классификацией деревьев: первый компонент – высота, второй – качество ствола и кроны, третий – протяженность кроны по стволу.

По высоте выделяется 5 групп деревьев с оценкой в баллах (при оценке всех признаков по этой классификации лучшей (высшей) оценкой является 1 балл):

- 1 – очень высокие (высота дерева больше или равна 1,4 средней высоты древостоя);
- 2 – высокие (высота дерева от 1,15 до 1,39 средней высоты древостоя);
- 3 – средние (высота дерева от 0,95 до 1,14);
- 4 – невысокие (высота дерева от 0,75 до 0,94);
- 5 – низкие (высота дерева не более 0,74 средней высоты древостоя).

При качественной оценке ствола и кроны установлены две балльные оценки:

1 – деревья, имеющие, как правило, прямой, малосбежистый ствол, с равномерно развитой кроной и хорошим охвоением;

2 – деревья, имеющие повреждения ствола и кроны или кривые и наклоненные стволы, слабо охвоенные кроны, а также зараженные и усыхающие.

Если деревья, имеющие стволы оригинальной формы или причудливо изогнутые, в отдельных специфичных условиях могут представлять определенную эстетическую ценность, то в таком случае они получают высшую оценку – 1 балл.

В пределах групп по высоте выделены две подгруппы деревьев, различающихся между собой протяженностью кроны по стволу с оценкой в баллах:

1 – деревья с кроной, имеющей протяженность по стволу более $1/2$ высоты дерева;

2 – деревья с кроной, имеющей протяженность по стволу менее $1/2$ высоты дерева.

Дерево, получившее, например, оценку 2.1.1, будет характеризоваться как высокое, с прямым и малосбежистым стволом, имеющее равномерно развитую, мощную (протяженность более $1/2$ высоты дерева) и хорошо охвоенную крону.

При решении вопроса об участии конкретного дерева в формировании ландшафтного облика и структуры насаждения все деревья в насаждении, исходя из анализа указанных в классификации оценок, относятся к одной из четырех категорий: ландшафтоформирующие перспективные, ландшафтоформирующие вспомогательные, индифферентные и подлежащие удалению деревья.

Для большинства случаев при формировании сосновых ландшафтов к категории перспективных (соответственно, сохраняемых при рубке) ландшафтоформирующих деревьев могут относиться деревья из всех групп по высоте с высшими баллами качества ствола, кроны и протяженности кроны (т. е. с оценками 1.1.1, 2.1.1, 3.1.1, 4.1.1, 5.1.1). К категории ландшафтоформирующих вспомогательных чаще относят деревья из всех групп с высшим баллом оценки качества ствола и кроны при ее протяженности по стволу менее $1/2$ высоты (т. е. с оценками 1.1.2, 2.1.2, 3.1.2, 4.1.2, 5.1.2). Подлежат удалению деревья всех групп и подгрупп с оценкой

качества ствола и кроны 2 балла, за исключением оригинальных форм, оговоренных выше в примечании. Деревья, которым нет возможности дать балльную оценку при характеристике качества ствола и кроны в рекомендуемой классификации деревьев, относят к индифферентным; вопрос о целесообразности их оставления или вырубki решается в конкретных условиях.

9.8. Ведущие и сопутствующие ландшафтообразующие древесные породы

При проведении рубок формирования лесопаркового ландшафта, рубок ухода за лесом, создании ландшафтных лесных культур и других мероприятиях возникает вопрос выбора главной или ведущей ландшафтообразующей породы, т. е. породы, которую необходимо вырастить, за которой необходимо вести уход. На каждом ландшафтном участке выделяют одну или более ведущих пород, доля участия которых в составе должна быть не менее 50–70% по количеству деревьев; остальную часть занимают сопутствующие породы.

В Беларуси к ведущим ландшафтоформирующим древесным породам относят сосну обыкновенную, дуб черешчатый, клен остролистный, вяз гладкий и голый, липу сердцевидную, ясень высокий, березу повислую и пушистую, ель европейскую, крайне редко ольху черную; к сопутствующим – осину, граб обыкновенный, ольху черную и серую, ивы. Граб обыкновенный можно относить к ведущим ландшафтоформирующим древесным породам в случае его семенного происхождения.

9.9. Посадки в рекреационных лесах

Основными задачами системы мероприятий по лесовосстановлению являются не только восстановление желательных для данного хозяйства древесных пород, предупреждение нежелательной смены пород и облесение не покрытых лесом площадей, но и повышение полезных свойств и продуктивности лесов путем создания новых по составу и строению насаждений, отвечающих целевому назначению в зависимости от принадлежности к той или иной функциональной зоне и соответствующих условий местопроизрастания. Основными

мероприятиями по лесовосстановлению являются: создание ландшафтных лесных культур, содействие естественному лесовозобновлению, индивидуальные посадки. Посадки производят после санитарных рубок, рубок формирования ландшафта, обновления, переформирования и несплошных рубок главного пользования, а также при ландшафтно-планировочной организации объекта, создании необходимых типов пространственной структуры, пейзажных групп, аллей, преград для направления потоков посетителей, для защиты почвы от вытаптывания, создания условий обитания и гнездования животных и т. д.

Ландшафтные посадки, т. е. посадки в рекреационных лесах, проводят с целью создания более выразительного, эстетически ценного ландшафта, защиты отдельных участков от негативного влияния факторов природного и антропогенного характера.

Различают множество видов ландшафтных посадок в зависимости от их целевого назначения. После рубок главного пользования, санитарных, обновления, формирования ландшафта при необходимости обеспечения формирования проектируемой пространственной структуры насаждения проводят **восстановительные посадки**, т. е. создают **ландшафтные** или **обычные лесные культуры**, как правило, крупномерным посадочным материалом (реже сеянцами) с введением древесных пород, отличающихся декоративными качествами.

Реконструктивные посадки проводят после соответствующих рубок с созданием открытых или полуоткрытых ландшафтов, т. е. это **ландшафтные** или **обычные лесные культуры** после проведения рубок реконструкции.

Посадки с целью формирования ландшафта проводят на открытых пространствах с целью создания типа ландшафта, относящегося к полуоткрытым или закрытым пространствам.

Пейзажные (декоративные) посадки проводятся с целью усиления декоративных качеств участков (вдоль опушек, дорог, в местах отдыха, по берегам водоемов, на прогалинах, в «окнах» и т. д.). Они свойственны зонам активного или прогулочного маршрутного отдыха.

При формировании новых пейзажных древесно-кустарниковых групп и улучшении уже имеющихся на открытых участках необходимо придерживаться ряда требований по их построению.

Нельзя допускать, чтобы в ландшафтной группе более двух деревьев располагались на одной прямой линии. Высокие деревья (достигающие большого роста в процессе своего развития) следует размещать в центральной части группы, а средней высоты и низкие – по краям групп. Однако в отдельных случаях допускается размещать высокие деревья с кроной вытянутой формы (пирамидальные, конические и полупирамидальные) и по краям ландшафтных групп. Высокие кустарники следует размещать ближе к деревьям, а менее высокие и низкие – дальше. Кустарники с выделяющейся окраской листьев (хвои), с более эффектным цветением и другими декоративными свойствами, обеспечивающими наибольшую красочность, следует размещать по краям групп, чтобы они выделялись на общем фоне и украшали ландшафтную группу. Красиво цветущие кустарники, размещаемые по краям групп, следует подбирать так, чтобы после цветения одних кустарников зацветали другие, а затем – третьи и т. д.

Защитно-декоративные (декоративно-маскировочные, маскировочные) посадки проводят для усиления декоративности и защиты отдельных участков в местах массового отдыха от эрозии почвы, регулирования направления потоков отдыхающих, декорирования хозяйственных сооружений, укрепления береговой полосы, разграничения мест отдыха и т. д. Они могут создаваться различными по форме, составу и размеру группами и рядами, окольцовывающими, в виде аллей, живых изгородей и др.

Выделяют несколько типов таких посадок:

– буферные территории для защиты рекреационных объектов от промышленных выбросов и стоков, свалок, а также сохранения ценных участков леса от деградации путем задержки значительного количества посетителей;

– защитные полосы вдоль дорог с повышенным уровнем шума, по берегам оврагов, водоемов, карьеров для защиты от эрозии;

– для защиты особо ценных насаждений и отдельных деревьев, деградированных и сильно нарушенных рекреацией насаждений. В данных посадках можно широко использовать ягодные, плодовые, хорошо переносящие стрижку и формирующиеся виды.

В качестве посадочного материала для деревьев используют крупномерные экземпляры в возрасте 6–10 лет и 2–3-летние кустарники. Важным условием создания защитных посадок является

подбор ассортимента из быстрорастущих и декоративных пород деревьев и кустарников (березы, клена татарского, шиповника морщинистого, разных видов тополей, ив, спирей и др.).

Буферные территории (зоны) проектируются и создаются или по типу парковых, когда они предназначаются для рекреации, или по типу лесных культур, если они носят исключительно защитно-экологический характер.

Защитные полосы вдоль магистралей, в том числе шумозащитные, следует формировать в зависимости от розы ветров продуваемыми или непродуваемыми, количество рядов и породный состав проектируются в каждом конкретном случае в соответствии с целевым назначением создаваемых посадок.

Полосы для укрепления берегов водоемов создают по специальным проектам, что особенно важно в отношении формирования пейзажного разнообразия в береговых насаждениях, где возможно не только применение значительных по площади и протяженности участков коренных пород, но и включение в состав куртин, групп и единичных деревьев с контрастными по форме, цвету и фактуре кронами.

Защита деградированных и сильно нарушенных участков требуется в случае необходимости сохранения ценного лесного насаждения, подвергающегося интенсивному рекреационному воздействию, методом ограничения свободного доступа к участку, что достигается посадкой по его периметру колючих кустарников в виде свободной формы живой изгороди из 3–5 рядов.

Аналогичным образом осуществляется **защита особо ценных, старовозрастных или мемориальных экземпляров деревьев**, причем наряду с посадкой колючих видов целесообразно использовать в защитных куртинах, рядах и группах кустарники из семейства бобовых – карагану, раkitник, бобовник, а также часть площади вокруг дерева засеять клевером, люпином или люцерной.

Планировочные посадки проводят для обеспечения планировочных и композиционных решений. Чаще их назначают вдоль прогулочных пешеходных и конных маршрутов в виде аллей и живых изгородей, для оформления въезда на объект, создания «зеленых беседок», боскетов и т. д.

Въездные аллеи предпочтительно создавать из основных лесообразующих пород (сосна обыкновенная, ель европейская, дуб

черешчатый, липа сердцевидная, береза повислая и тополь черный), а из интродуцентов наиболее перспективны лиственницы, тополя. Ширина аллей определяется пропускной способностью посетителей, но для наиболее полного развития крон и формирования высоко эстетичных деревьев в аллее она должна быть не менее 6–8 м с таким же шагом посадки в рядах.

Прогулочные аллеи, создаваемые для пешеходов, могут иметь ширину 2,5–3,5 м и шаг посадки в рядах 4–5 м, быть с живой изгородью или без нее, что формирует узкое замкнутое пространство с сомкнутым верхним пологом, контрастное открытым полянам или лугам, по границе которых они часто располагаются. Рядовые посадки деревьев могут оформлять прогулочные дорожки, опушки полей и берега водоемов или границы рекреационных объектов. Шаг посадки в прогулочных аллеях может быть и меньше в зависимости от назначения. При обсадке боскетов, «зеленых беседок», создании плотных граничных рядов применяются расстояния в 0,7; 1,0; 1,4 м. Посадочный материал для создания аллей и рядов целесообразно применять в возрасте 6–10 лет.

Аллеи для верховой езды устраиваются шириной 4,5–6,0 м обсадкой только высокими кустарниками без их стрижки.

Живые изгороди как планировочные элементы применяются самостоятельно и в сочетании с древесной растительностью, количество рядов в изгороди – 1, 3, 5 с шагом посадки 0,5 м в рядах и междурядьях.

Ремизные посадки создают для улучшения условий обитания животных путем посадки колючих и плодоносящих кустарников площадью не менее 100 м² (в среднем 300–500 м²). Прежде всего они предназначены для привлечения, защиты, гнездования и подкормки птиц. Наиболее целесообразно их размещение возле естественных или искусственных водоемов, на открытых полянах или прогалинах, в пониженных местах, в стороне от дорог и троп с интенсивным движением. Принцип создания ремизы состоит в том, что в ее центре по заданной форме, а она может быть любой, высаживаются сначала самые высокие виды плодоносящих деревьев или кустарников – рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная, дикие виды плодовых, затем вплотную к центру идут ряды высоких и средних кустарников, также хорошо плодоносящих – боярышники, арония черноплодная, сирень венгерская и обыкновенная,

карагана древовидная, калина обыкновенная и крушина ольховидная. Следующий концентрический ряд составляют кустарники типа жимолости, смородины, кизильника, барбариса, спиреи разных видов, а по границе ремизы размещают такие виды, как низкие колючие шиповники, барбарис Тунберга, айвочка (хеномелес) японская и др.

9.10. Ландшафтные лесные культуры

Ландшафтными лесными культурами называют посадки семян или саженцев, улучшающие декоративность естественного лесного ландшафта или создающие искусственный ландшафт. Они также служат для повышения эстетических качеств и формирования объемности, горизонтальной и вертикальной расчлененности лесных массивов. Особенности создания лесных культур в лесах, используемых в целях рекреации, являются:

- применение типов смешения древесных и кустарниковых пород, обеспечивающих биологическую устойчивость и высокую декоративность будущих насаждений;
- восстановление ранее произраставших главных древесных пород, перспективных по ценности, устойчивости и декоративности;
- предварительное трассирование ДТС;
- использование растений декоративных форм кроны (пирамидальной, шаровидной, плакучей) и окраски листвы (краснолистной, пестролистной и т. п.) для создания акцентов в отдельных местах;
- оставление незакультивированных полей и небольших лужаек;
- создание посадок для улучшения вида территории с наличием рвов, ям, окопов, воронок, карьеров, поверхность которых не может быть спланирована;
- применение для посадок крупномерного посадочного материала (3–7 лет и старше);
- использование широкого ассортимента наиболее устойчивых к рекреационному воздействию местных древесных и кустарниковых пород и интродуцентов;
- защита посадок в наиболее посещаемых местах от вытаптывания и вандализма.

Наряду с обычными лесными культурами в лесах, используемых в целях рекреации, создаются специальные лесные культуры:

ландшафтные, декоративные и ремизные (защитные) посадки. Последние были рассмотрены ранее в подразделе 9.9.

При создании **ландшафтных лесных культур** формируют декоративные насаждения, устойчивые к неблагоприятным условиям внешней среды и антропогенным факторам, в особенности к техногенным и рекреационным воздействиям. Они используются для создания закрытых и полуоткрытых лесопарковых ландшафтов. Ландшафтные культуры в лесопарках создают в основном в зонах тихого и прогулочного отдыха. В дальнейшем проектируют мероприятия по уходу за лесными культурами.

Технология лесокультурных работ должна предусматривать специфику посадок. При создании культур под пологом применяется ручной способ обработки почвы и посадки. На открытых участках для посадки подростными деревьями используют ямокопатель. При создании ландшафтных лесных культур на открытых участках возможна механизированная подготовка почвы плугом путем создания зигзагообразных борозд.

Для создания ландшафтных культур и декоративных посадок используются саженцы трех и более лет, хорошо развитые стандартные, не ниже второго сорта, с хорошо сформированной кроной. Для ремизных посадок могут использоваться сеянцы в возрасте 1–2 лет.

В пригородных насаждениях культивируются древесные породы, отличающиеся долговечностью и устойчивостью против комплексного воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, а также декоративностью. Такими породами являются дуб черешчатый, клен остролистный, лиственница европейская, псевдотсуга Мензиса, туя западная, береза повислая, клен остролистный, ясень высокий и пенсильванский, липа сердцевидная и др.

При создании ландшафтных лесных культур можно руководствоваться разработанными нами рекомендациями по выбору составов сосновых, еловых и березовых древостоев в различных типах леса, характеризующихся высокой привлекательностью для отдыхающих и устойчивостью к рекреационному воздействию (подраздел 9.6). Для создания ландшафтных культур наряду с древесными породами широко используются быстрорастущие кустарники, способные в короткие сроки сформировать лесную среду и не препятствующие общему восприятию ландшафта.

С целью повышения декоративности целесообразно групповое и куртинное размещение древесных растений в первом и во втором ярусах. Смещение древесных пород может быть как рядовым, по-деревным или кулисным, так и шахматным или звеньевым. Допускается создание насаждений с пониженной полнотой и куртинным размещением пород, оставление незакультивированных полян, окруженных декоративными посадками. Эффективным является формирование декоративных опушек из кустарников или выющихся многолетних растений вдоль дорог и пешеходных тропинок, вокруг водоемов и на участках рекультивированных карьеров нерудных ископаемых.

Ландшафтные культуры предпочтительно создавать в виде загущенных чистых и смешанных биогрупп, как наиболее устойчивых по сравнению с одиночными деревьями в условиях рекреационных нагрузок. Биогруппы создают чистыми или смешанными с кустарником или без и размещают в наиболее живописных местах, возле пересечения дорог, тропинок и т. д. Доля ведущей ландшафтообразующей породы должна составлять 60–70%. Величина отдельных групп, форма и конфигурация определяются в зависимости от конкретных условий: характера, состава и состояния насаждений, эстетической ценности пейзажа и функционального назначения участка. В каждой биогруппе высаживают в среднем 10–15 (от 3 до 30) деревьев, их количество может быть 5–6 на 1 га. При формировании полуоткрытых ландшафтов посадки занимают 25–50% площади участка. Размеры групп – 500–1000 м², расстояние между ними – 30–40 м. На участках с интенсивной посещаемостью населения посадка групп с редким размещением без защитного кустарника или специальной защиты нецелесообразна. При формировании биогрупп используют деревья разных пород, отличающиеся по высоте и форме, окраске листвы и т. п.

Вблизи крупных промышленных центров вводят газоустойчивые и пылеулавливающие древесные и кустарниковые породы. В зонах сильного техногенного загрязнения при наличии подроста дуба, ели, ясеня, сосны и других пород целесообразно применять комбинированное возобновление леса, при котором сохраняется большое количество естественного возобновления и дополнительно создаются частичные лесные культуры.

УХОД ЗА РЕКРЕАЦИОННЫМИ ЛЕСАМИ. РЕКРЕАЦИОННОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО



10.1. Мероприятия по уходу за лесами рекреационного назначения и улучшению их эстетических качеств

Уход за лесом – это комплекс мероприятий, направленных на целевое формирование устойчивых и высокопродуктивных лесных насаждений, сохранение и повышение биологического разнообразия и многоцелевых функций и свойств лесов. Уход за лесопарковым ландшафтом включает важнейшие мероприятия, позволяющие поддерживать природное равновесие, здоровую и эстетически ценную лесную среду, в полной мере выполняющую рекреационную и санитарно-оздоровительную функцию, т. е. с одной стороны, он направлен на создание условий для отдыха людей в лесу, с другой – на предотвращение рекреационной дигрессии насаждений. При уходе за ландшафтом необходимо сохранять его естественный облик с учетом целесообразного введения искусственных форм и элементов культурного ландшафта для снижения монотонности лесного пейзажа. Уход за лесом делят на три группы: лесоводственный – для целевого формирования насаждений, санитарный и противопожарный, реконструктивный (рубка реконструкции, лесная мелиорация и рекультивация).

Уход за лесопарковыми ландшафтами включает в себя комплекс различных лесохозяйственных мероприятий: рубки леса – рубки ухода за лесом, рубки формирования рекреационного лесного (лесопаркового) ландшафта, рубки реконструкции, рубки формирования опушек, санитарные рубки, рубки обновления, рубки переформирования, рубки в подросте и подлеске, биотехнические рубки, уборку захламленности; уход за особо ценными деревьями;

обрезку сучьев; уход за напочвенным покровом; рыхление, мульчирование и подсыпку почвы; внесение удобрений. Также к уходу относят и мероприятия по повышению продуктивности (включая биологическую и гидротехническую мелиорации), мероприятия по сохранению устойчивости, биологического разнообразия, средообразующей роли леса и т. д.

Обрезка сучьев и уход за особо ценными деревьями. Естественное отмирание ветвей и опадение сучьев зависит от древесной породы, густоты древостоя, воздействия грибов и бактерий, а также физических факторов (влага, ветер и т. д.).

В рекреационных лесах обрезка сучьев проводится для улучшения эстетического вида и проходимости в любых по составу насаждениях, для противопожарных целей в хвойных молодняках, примыкающих к железным и автомобильным дорогам, садовым товариществам, населенным пунктам и землям рядом с другими строениями.

В хвойных молодняках, непосредственно прилегающих к дорогам, в полосе шириной 25–50 м обрезка сучьев проводится как мероприятия по улучшению декоративных качеств деревьев и снижению пожарной опасности. При этом удаление ветвей производится у всех деревьев. Ветви и сучья срезаются параллельно боковой поверхности ствола без повреждений коры, сначала подрезаются снизу, а затем отрезаются сверху. Лучшим временем для проведения этих работ для большинства пород является поздняя зима и ранняя весна, а для тополя – осень. Для обрезки сучьев используют обрезчики сучьев, высоторезы, бензиномоторные пилы, секаторы (для ветвей толщиной до 1,5–2 см), ручные пилы и т. д. В лесопарках обрезку могут производить не только у деревьев, но и у кустарников. Основной целью в данном случае является формирование кроны стволов, усиление роста, придание различных форм (шаровидная, овальная, пирамидальная и т. д.). Обрезку могут производить путем укорачивания ветвей и частичной обрезки кроны. При формировании штамба и строения кроны применяют обрезку в летний период. Обрезку (стрижку) кустарников в лесопарках применяют для получения желаемой формы, густоты и высоты живых изгородей, групп или отдельных декоративных экземпляров.

Отличают также санитарную обрезку сучьев и ветвей с удалением пораженных, поврежденных и угнетенных ветвей и побегов,

усохших сучьев и густых частей крон, ветвей направленных внутрь кроны или расположенных вблизи друг друга. Сухие и пораженные гнилью сучья обрезают до здорового места. Раны диаметром более 2 см обрабатывают антисептическими составами.

Могут использовать (в старых насаждениях) омолаживающую сильную обрезку, при которой удаляют всю крону или до 2/3 ее части. Также обрезку сучьев и ветвей назначают там, где они закрывают обзоры различных пейзажей, при проведении рубок формирования лесопаркового ландшафта, раскрытия перспективы, уходе за подростом и подростом и т. д.

У особо ценных деревьев (представляющих природный, эстетический или исторический интерес) раны после обрезки обязательно замазывают специальной антисептической замазкой, садовым варом или масляной краской. Для поддержания данных деревьев используют биологическую обрезку крон, омолаживание корневых систем и подкормку удобрениями.

Биологическая обрезка крон применяется для сухокронных и суховершинных экземпляров для омолаживания и развития вторичной кроны в объеме от 25 до 100%, она дифференцируется в зависимости от возраста и породы. Липа, ряд видов ясеня, тополь, яблоня в возрасте от 30 до 70–80 лет при обрезке 100% кроны и при дальнейшем квалифицированном уходе могут полностью восстанавливать крону. Для деревьев старших возрастов процент обрезки кроны должен снижаться в зависимости от состояния и композиционного значения дерева. При этом дуб черешчатый, ясень обыкновенный, конский каштан обыкновенный плохо переносят омолаживающую обрезку. В ряде случаев отмечалось восстановление кроны у таких пород, как лиственница, пихта и ель колючая при условии вырезки сухих ветвей и осветления кроны путем вырубki заглушающих их экземпляров лиственных пород – клена, ясеня, осины и др.

Ослабленные деревья лечат путем внесения органических и минеральных удобрений при интенсивном поливе. Удобрения вносятся в шурфы, заложенные по линии проекции кроны дерева или расположенные в шахматном порядке. Шурфы заполняются перегноем, смешанным с плодородным слоем почвы. Минеральные удобрения вносятся при поливе шурфов до середины вегетационного периода.

Омолаживание корневых систем старовозрастных деревьев предлагается выполнять несколькими методами:

– траншейная закладка перегнойной земли (глубиной 1,5 м и шириной 1,0 м с обрезкой всех корней в пределах траншеи) с добавлением ростовых веществ в пределах диаметра кроны;

– использование гидробура с питательным раствором органических, минеральных или ростовых веществ;

– перекапывание площади в радиусе развития кроны с заделкой перегнойной земли, органических и минеральных удобрений;

– посадка под крону дерева с последующей заделкой в почву растений азотофиксаторов: люпина, эспарцета, люцерны, клевера и др.

Повторяемость работ при уходе за особо ценными деревьями определяется их состоянием.

Обрезку часто сочетают с лечением ран, пломбированием дупел. Для этого все очаги ранений деревьев и дупла очищают от отмерших тканей, обрабатывают антисептиком. Мелкие очищенные места обрабатывают замазками и специальными красками. Крупные раньше заполняли цементной массой или специальными синтетическими веществами и красили масляной краской для предотвращения проникновения влаги. Вместо пломбирования дупел сейчас рекомендуют использовать специальные сетки (для предотвращения попадания в дупло мусора, земли, ветвей и листьев, частично воды) и козырьки (от попадания воды). Края крупных дупел удерживают скобами. Для укрепления утонченного от повреждения или дупла ствола устанавливают бандаж.

Для удержания многоствольных деревьев и предотвращения раскола основного ствола применяют стяжку, т. е. подвязывают их на тросы с возможностью регулировки и мягким обхватом (бандажом).

Для безопасности граждан, а также в эстетических и противопожарных целях в лесах, выполняющих санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, в защитных полосах вдоль железных и автомобильных дорог, особо ценных лесных массивах проводится регулярная **уборка захламленности**, включая и неликвидную. При уборке неликвидной захламленности рекомендуется оставлять отдельные мертвые стволы деревьев или их части с различной степенью разложения древесины, поросшие растительностью в качестве субстрата для грибов, лишайников, энтомокомплексов

и сохранения биологического разнообразия. В рекреационной зоне особо охраняемых природных территорий уборка захламленности проводится, если захламленность превышает естественный отпад в два и более раза (иногда и при меньших ее объемах).

Рыхление и подсыпка почвы, мульчирование торфом или другими веществами применяют в самых ценных рекреационных лесах для восстановления верхнего уплотненного слоя почвы одновременно с засыпанием оголенных корней деревьев, внесением опавших листьев, удобрений, подсевом трав и т. д. После данной меры необходимо ограничение посещения людьми участка. Травянистая растительность способствует саморазрыхлению уплотненных поверхностных слоев почвы.

Уход за напочвенным покровом. В лесопарковых насаждениях живой напочвенный покров является исключительно важным элементом лесного пейзажа. Без него невозможно представить полноценного загородного отдыха. От состояния напочвенного покрова зависят многие животные, населяющие лес. Невозможно представить лес без того фона, который создают лесные травянистые растения, мхи и кустарнички. Большой урон наносится растениям при сборе их отдыхающими. Также ухудшается напочвенный покров с эстетической точки зрения при повышенных рекреационных нагрузках. Если своевременно не приостановить процесс дигрессии лесной растительности, то живой напочвенный покров погибает.

В насаждениях закрытых лесопарковых ландшафтов большое значение в сложении напочвенного покрова играют теневыносливые растения и мхи. В полуоткрытых типах ландшафтов преобладает более светолюбивая лесная растительность и злаки. Злаковая растительность создает плотную дернину, устойчивую к вытаптыванию, что может быть использовано при благоустройстве интенсивно посещаемых участков. Если же необходимо усилить красочность данных участков, дернину распахивают, а состав появляющихся трав регулируют с помощью уходов, в том числе химических. Многие растения обладают хорошей корневой системой и, соответственно, жизнеспособностью. В лесах с невысокой сомкнутостью древостоя и богатыми почвами можно создавать красивые разнообразные по сочетанию расцветок и ароматов травяные покровы. Необходимо шире использовать при благоустройстве

рекреационных лесов декоративные особенности красивоцветущей растительности, в том числе не требующей специального и трудоемкого ухода. В особенности это важно при оформлении опушек, лужаек, дорог и тропинок. Для акцентирования их красочности необходимо производить подсев и посадку красивоцветущей лесной растительности, создавать лесные клумбы и ухаживать за ними.

Дикорастущие цветущие, красивые почвопокровные травы и некоторые культурные цветочные растения применяют в виде живописных групп различного размера. Большие цветочные группы можно применять для создания спокойного перехода от древесных и кустарниковых групп к травостой и в наиболее парадных местах. Группам придают живописную форму. Многолетние цветочные растения должны выгодно прикрывать основания древесных и кустарниковых групп. Реже применяются одиночные посадки цветочных растений. Они должны иметь особо эффектные декоративные качества и обеспечивать художественный контраст. Среди почвопокровных растений для открытых солнечных мест можно применять гвоздику травянку, тимьян ползучий и Маршалла, цмин песчаный, для затененных участков – вербейник монетный, ясколку полевую, клевер ползучий, для мест, подверженных сильному вытаптыванию, – тысячелистник обыкновенный, лапчатку гусиную, с умеренным вытаптыванием – тимьян ползучий и Маршалла, гвоздику травянку, вербейник монетный и ясколку полевую. Для создания живых ковров различной окраски также можно применять ясколку войлочную, живучку ползучую и клевер ползучий пурпурнолистной формы. Для восстановления живого напочвенного покрова, подроста и подлеска эффективным является совмещение огораживания участка для исключения его из рекреационного использования с внесением удобрений. Мульчирование используется в особо ценных рекреационных лесах. Все рассмотренные мероприятия по уходу за лесопарковыми насаждениями, а также рубки, направленные на уход за ними, мероприятия по охране, защите и благоустройству лесов позволяют повысить жизнеустойчивость рекреационных лесных ландшафтов, сформировать лесные сообщества с высокими художественными качествами, санитарно-оздоровительными и средозащитными функциями.

10.2. Особенности рубок ухода в лесах рекреационного назначения

В городских и пригородных лесах, лесах курортов и санаториев рубками ухода должны создаваться устойчивые к рекреационным воздействиям насаждения, преимущественно сложные по форме, смешанные хвойно-лиственные с примесью лиственных пород до 50% в составе. Особенности отбора деревьев изложены ранее в подразделе 9.7. Полнота насаждений при каждом приеме рубки не должна снижаться менее 0,6. Интенсивность рубок ухода устанавливается в зависимости от задач ухода на каждом конкретном участке, полноты, состава, возраста, класса бонитета, строения и состояния насаждения. В целях сохранения живого почвенного покрова и подлеска рубки ухода должны проводиться преимущественно в зимний период.

Основными задачами рубок ухода в лесах, используемых в целях рекреации, являются:

- формирование насаждений целевого породного состава, густоты и структуры, обеспечивающих создание благоприятных условий для рекреации;
- улучшение состава, пространственного размещения, эстетических качеств древостоев;
- повышение качества, биологической устойчивости и естественного биологического разнообразия древостоев без снижения их селекционно-генетического потенциала;
- сохранение и усиление защитных, водоохранных, санитарно-гигиенических и других полезных свойств леса;
- своевременное использование древесины в процессе выращивания лесов, предотвращение избыточного накопления в лесу сухостоя и захламленности.

Рубки ухода в городских и пригородных лесах, лесах курортов и санаториев, рекреационных зонах национальных парков должны проводить на основе специально разработанных проектов.

В водоохранных лесах, используемых в целях рекреации, рубки ухода направлены на выращивание здоровых, устойчивых насаждений с древесными и кустарниковыми породами с глубокой корневой системой с формированием смешанных и сложных хвойно-лиственных насаждений с полнотой не менее 0,6. В прибрежных полосах

лесов вдоль рек, вокруг озер и других водных объектов формируются высокосомкнутые насаждения (с полнотой не менее 0,8) с целью предотвращения водной эрозии почв путем перевода поверхностного стока вод во внутрпочвенный и сохранения подроста и подлеска.

Рубки ухода в противозерозионных лесах, в защитных полосах лесов вдоль железных и автомобильных дорог, используемых в целях рекреации, проводятся слабой интенсивности (со снижением полноты не ниже 0,7, а на склонах – не ниже 0,8) с формированием насаждений в целях предотвращения эрозии почв, снегозадержания, снижения скорости ветра. В 20-метровых полосах, непосредственно примыкающих к дорогам, при наличии условий рубками ухода в противопожарных целях формируются лиственные насаждения.

10.3. Рекреационное благоустройство лесных территорий

Рекреационное благоустройство – это мероприятия по формированию рекреационной среды, направленные на улучшение условий отдыха, совершенствование эстетических качеств мест отдыха, повышение устойчивости ландшафтов к рекреационным нагрузкам.

Мероприятия по рекреационному благоустройству лесных территорий проводятся с целью повышения их рекреационного потенциала, создания оптимальных условий для отдыха, рационального использования лесных насаждений, предотвращения отрицательного воздействия рекреантов на природную среду из-за чрезмерной нагрузки. Благоустройство территории обеспечивает полноценный отдых большому количеству людей, способствует стабилизации мест отдыха и маршрутов, дисциплинирует посетителей, снижает число лесонарушений и пожаров, что обеспечивает сохранение устойчивости насаждений. Степень благоустройства зависит от функциональной зоны и интенсивности посещения. Зоны, где сосредоточена основная часть отдыхающих, должны быть максимально обустроены.

Конкретные мероприятия по благоустройству определяются на основе материалов рекреационного лесоустройства и планируются

при разработке проекта ведения лесного хозяйства и благоустройства лесов рекреационного назначения и проекта ландшафтно-планировочных, организационных, лесохозяйственных и природоохранных мероприятий.

Благоустройство включает следующие мероприятия:

- устройство и ремонт ДТС;
- устройство и оборудование мест отдыха, пляжей;
- устройство площадок различного назначения, автостоянок;
- оборудование мест под установку туристских палаток, мангалов, кострищ;
- строительство беседок, укрытий от дождя, мостов, лестничных сходов, туалетов;
- установку лесной мебели и МАФ, пляжных кабинок, текстовых аншлагов, схем, указателей, наглядной агитации по природоохранной тематике;
- очистку и устройство водоемов;
- обустройство родников;
- проведение осушительных работ;
- организацию пунктов питания и проката инвентаря и др.

Рекомендуемые нормы благоустройства лесов приведены в табл. 43.

Дорожно-тропиночная сеть составляет основу планировочного решения лесопарка, выполняет прогулочные и транспортные функции. Создание разветвленной ДТС позволяет более полно использовать имеющиеся рекреационные ресурсы, обеспечивая распределение потоков отдыхающих по большей территории и тем самым уменьшая рекреационные нагрузки на ландшафты. Она обеспечивает равномерное распределение посетителей по территории, свободное передвижение и доступ их к наиболее красивым местам, связывает композиционные центры объекта, способствует сохранению лесного фитоценоза и почвы, улучшает эстетические достоинства ландшафта. Дорожная сеть должна связывать композиционные центры в единую систему.

Плотность дорог и троп зависит от интенсивности посещения и в зонах активного и прогулочного отдыха может достигать 10% площади объекта. Рекомендуемая плотность ДТС (доля от общей площади объекта): в загородных парках – до 8–12%, в лесопарках – 3–4% (или 20 км на 100 га), в насаждениях, расположенных рядом

с городом (лесопарковых частях зеленых зон), – 2–3% (10 км), в более отдаленных насаждениях (лесохозяйственных частях зеленых зон) – 1,0–1,5% (5 км). Планировка ДТС подробно рассмотрена ранее в подразделе 7.3.

Таблица 43

**Благоустройство лесов в зависимости от функционального зонирования
(на 100 га)**

Элементы благоустройства	Функциональные зоны лесопарка			В среднем в лесопарке	Рекреационные леса по интенсивности посещения		
	активная	прогулочная	тихая		интенсивного посещения	умеренного посещения	низкого посещения
Дорожно-тропиночная сеть, %	7–30	5–10	1–3	3–4	2,1–3	1,1–2	Менее 1
Спортивные, детские, игровые площадки, м ²	1000	500	–	–	–	–	–
Укрытия от дождя и солнца, шт.	15–20	3–8	1–2	5	2	1	0,5
Лесопарковая мебель, шт.	200–250	50–70	3–5	50–60	15–20	5–10	2–5
Туалеты, шт.	4	1	0,5	1–2	1	0,5	0,2
Цветочное оформление, м ²	200	50	–	–	–	–	–
Стоянки для туристов, шт.	–	–	1–2 на 1000 га	По необходимости			
Мангалы, кострища, шт.	5–6	3–4	1–2	3	3	3	2
Мусоросборники, шт.	5–6	3–4	1	3–2	2	2	1
Урны, шт.	30–50	15–20	2–4	10	5	2	1
Аншлаги, шт.	10–15	2–4	1–2	5–6	3–4	2	1

Пункты прибытия отдыхающих выделяются на основании анализа возможностей транспорта, характера посещаемости, направлений прогулочных или туристских маршрутов, степени рекреационной нагрузки в различных функциональных зонах. При больших потоках отдыхающих выделяют главные и второстепенные входы. У главных входов могут быть размещены «разгрузочные» площадки, способствующие формированию более равномерных потоков отдыхающих.

Важное место при благоустройстве занимает сооружение и установка **малых архитектурных форм и другого оборудования** (стульев, скамеек, беседок, столов, указателей и т. д.). При этом необходимо индивидуально подходить к выбору данных объектов, использовать местные мотивы в их форме.

Размещение МАФ и элементов оборудования на территории рекреационного объекта определяется, соотносясь со следующими положениями: количество форм должно обеспечивать потребность в них в каждой функциональной зоне; размещение и компоновка таких элементов целесообразны в районах композиционных узлов, вдоль дорог или на видовых площадках, спортивных и детских зонах, около водоемов, на площадках; в качестве материала должны использоваться природные компоненты – дерево, камень, возможны кирпич, пластик, железо. При их расстановке необходимо, чтобы они естественно вписывались в окружающий ландшафт. Следует избегать чрезмерного насыщения МАФ.

Важнейшими элементами благоустройства являются различного рода указатели, аншлаги, информационные декоративные стенды, плакаты и пр. Указатели необходимы для лучшего ориентирования, они дают возможность быстро находить интересующие посетителя объекты. Их можно изготавливать из резных деревьев. Самые простые рисуют краской на камнях, деревьях и других предметах. Их устанавливают так, чтобы они были хорошо заметны на фоне растительности и видимы на расстоянии друг от друга. Используют и временные указатели, например, для обозначения лыжных трасс.

Стенды, аншлаги, плакаты и другие средства наглядной агитации могут быть различных размеров и формы, должны отличаться лаконичностью текста, оригинальностью композиции, привлекательными рисунками, хорошими компоновками текста и изображений. Необходимо избегать однообразия текстовой части. Запоминающийся привлекательный внешний вид, удачная пропорция и композиция, красивая расцветка оказывают положительное эмоциональное воздействие на отдыхающих, чем способствуют их отдыху.

Стенды дают дополнительные сведения об объекте, правилах поведения и др. Устанавливают их возле входов, в местах массового отдыха, у дорог, возле контор лесничеств и т. д. Размер стендов – 1,5–2,5 м². Устанавливать их в лесу нецелесообразно. Текст

должен быть под рисунком. Если текст предназначен для автомобилистов, его ограничивают 3–4 короткими словами с количеством букв не более 25. Лучше, когда пешеход воспримет информацию за 12–16 с. Размер букв на аншлаге, расположенном в 4 м, должен быть 10 см. Доброжелательно воспринимаются рисунки животных. Привлечь внимание можно оригинальной формой щита. При оформлении и установке аншлагов учитывают особенности ландшафта, видовой состав растительности и время года. Не следует аншлаг держать на одном месте. Плакаты изготавливаются в типографиях большим тиражом. Их максимальный размер – 1,5×2,0 м. На них желательно использовать фотографии.

В местах кратковременного отдыха необходима установка лесной мебели (стульев, скамеек, столов, оборудования спортивных и детских площадок). Изготавливают ее, учитывая окружающий ландшафт и используя стволы деревьев, камни и другой природный материал. На детских и спортивных площадках устанавливают качели, турники, футбольные ворота и т. д. На детской площадке достаточно одной песочницы и 1–2 комплектов для игр. Скамейки располагают по обеим сторонам на главных дорожках через 200–250 м, на второстепенных – 500–800 м. Наилучшие параметры скамеек: высота сидений – 40–50 см, глубина – 45–50 см, высота подлокотника – 20–25 см, высота спинки – 38 см. При изогнутой спинке поясничный изгиб начинается на высоте 15–21 см. Крышка стола должна возвышаться над сиденьем на 29–31 см. Размер сторон столешницы для квадратных столов принимают 60–90 см, для прямоугольных – (60–90)×(90–220) см. На перекрестках дорог, возле видовых точек и в других местах устраивают легкие укрытия от непогоды (беседки, навесы, грибки и т. д.). Они должны выделяться из окружающей среды, при этом не вызывая дисгармонии. Места кратковременной остановки могут располагаться друг от друга на расстоянии от 0,3 до 1,0 км.

Скульптуры устанавливаются группами на открытых пространствах с хорошим обзором. Своим обликом они усиливают эмоциональное воздействие окружающей обстановки, подчеркивают колорит пейзажа, привлекают к себе внимание окружающих. Скульптурные группы должны находиться за пределами видимости друг друга. Следует избегать большой концентрации скульптур на одном месте. Можно использовать скульптуру и конструкции

абстрактного плана, которые способствуют эмоциональной разрядке. Поэтому в лесу можно использовать необычные по форме и размерам валуны, деревья, каменные россыпи и т. д. Часто резные фигуры создают из отмерших старых деревьев. Нужно учитывать, что малохудожественная или плохо выполненная скульптура вызывает отрицательную реакцию. Для увеличения срока службы их обрабатывают составами, предотвращающими разрушение древесины.

Для обеспечения надлежащего санитарного состояния лесов, используемых в целях рекреации, необходима организация системы очистки территорий от бытовых отходов и соблюдения мер по обеспечению предотвращения их загрязнения. Для своевременной очистки территорий от бытовых отходов в пригородных лесах в обслуживающих их лесохозяйственных учреждениях рекомендуется организовывать специальные уборочные службы. Для помощи лесохозяйственным учреждениям в очистке территории участки пригородных лесов, лесов возле других населенных пунктов, лесов санаториев и курортов решением местных исполнительных и распорядительных органов могут закрепляться за организациями, предприятиями, садоводческими товариществами, городские леса – за организациями коммунальных служб.

Способы уборки территории и очистки ее от бытовых отходов должны быть хорошо продуманы. Меры по предотвращению загрязнения территорий включают:

- оборудование мест сбора бытовых отходов путем устройства площадок и установки контейнеров для мусора;
- своевременный вывоз мусора;
- установку урн в наиболее посещаемых местах и оборудованных местах отдыха;
- использование средств наглядной агитации.

10.4. Уход за элементами благоустройства

Сохранение комфортности условий для отдыхающих предусматривает работы по уходу за элементами благоустройства, являющиеся неотъемлемой частью ведения хозяйства в рекреационных лесах. При этом поддерживается чистота объектов и окружающих их площадей, проводятся текущие ремонты или восстановление лесной мебели, укрытий, указателей, аншлагов, троп, пешеходных дорожек и т. д.

В рекреационных лесах постоянно требуется ремонт или восстановление скамеек, беседок, навесов, особенно изготовленных из дерева и пластика, всех видов полотна ДТС.

Необходимо учитывать срок службы отдельных объектов благоустройства: ДТС – 25–30 лет, газоны и кустарники – до 10 лет, комплекты лесной мебели – 2–3 года. Срок службы на открытом воздухе больше у МАФ, изготовленных из дуба, вяза, лиственницы, псевдотсуги, меньше – из клена, березы, ольхи, липы, тополя, граба и ивы. Средний срок службы непропитанных столбов из сосны – 6–8 лет, дуба – 10–12 лет. При обработке срок продляется в 1,5–2 раза. При повторной обработке возможно дополнительное продление срока. Газоны и живые изгороди необходимо стричь. На пляжах необходимы уборка мусора, подсыпка песка и текущий ремонт имеющегося оборудования. Водоёмы (поверхность, дно и откосы) требуют систематического ухода: очистки от ряски, листвы и ветвей, ила, мусора, посторонних предметов, камней, тростника и осоки, уничтожения другой водной растительности. При полном осушении водоёма и очистке от ила может проводиться промораживание грунта. Очищаются водосливные сооружения. Ремонт водоёмов совмещают с благоустройством прилегающих территорий.

Требуют внимания аншлаги, указатели и другие информационные элементы, с позиций как их технического состояния, так и содержания надписей. Поврежденные МАФ необходимо ремонтировать или заменять. Содержание элементов благоустройства в хорошем состоянии придает территории ухоженный вид, что служит средством воспитания у населения навыков достойного поведения в лесу.

ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСАХ



11.1. Задачи лесного хозяйства в рекреационных лесах

Многогранные санитарно-гигиенические, эстетические и обширные защитные функции, возлагаемые на пригородные леса, выполняются ими по-разному. Защитная и оздоровительная эффективность пригородных лесов зависит от природно-экономических условий, породного и возрастного состава лесов, полноты, конструкции, жизнеспособности, возобновляемости и других факторов. С ростом древостоев эти факторы подвергаются существенным изменениям. В связи с этим изменяется способность лесных насаждений выполнять возложенные на них задачи. Серьезные изменения как в отдельных компонентах леса, так и во всей лесной экосистеме вызывает рекреационное использование лесов, особенно неурегулированное. В местах массового отдыха наблюдается сильное уплотнение почвы, которое приводит к резкому ухудшению ее водного, воздушного и теплового режима, снижению биологической активности. Помимо рекреационной нагрузки, пригородные леса очень часто испытывают влияние загрязненного воздушного бассейна. Все это требует особого внимания при установлении режима ведения хозяйства в пригородных лесах, при изучении законов развития лесных экосистем.

Знание законов развития лесных насаждений в различных природных условиях и умелое применение системы лесохозяйственных мероприятий позволяют выращивать насаждения и содержать их в состоянии постоянной способности полностью выполнять возложенные на них функции. Система хозяйственных мероприятий должна обеспечивать охрану лесов, соблюдение правил пользования лесами в культурно-оздоровительных целях, улучшение их биологического и лесоводственного состояния, создание условий,

обеспечивающих существование и нормальное развитие максимального числа видов растений и животных, свойственных данному району.

Основные задачи лесного хозяйства в рекреационных лесах следующие:

- повышение санитарно-оздоровительных функций, ландшафтно-эстетических достоинств, устойчивости и благоустройства лесов с целью создания благоприятных условий для массового отдыха населения;

- усиление мер по охране наиболее ценных в природном отношении лесных ландшафтов, реликтовых формаций, памятников природы и участков, имеющих большое защитное и культурно-историческое значение;

- сохранение биологического разнообразия лесных экосистем;

- проведение мероприятий по предотвращению дигрессии лесных насаждений в результате рекреационного воздействия;

- усиление и дальнейшее совершенствование мер по охране лесов от пожаров.

Наиболее целесообразной формой организации и ведения хозяйства в рекреационных лесах является разработка проекта ландшафтно-планировочных, организационных, лесохозяйственных и природоохранных мероприятий на основе специального рекреационного лесоустройства. Для дифференцированного осуществления лесохозяйственных мероприятий с учетом особенностей рекреационного лесопользования выделяются функциональные зоны. При выделении зон учитывается интенсивность посещения, транспортная доступность и освоенность территории для отдыха. В зависимости от интенсивности посещения могут быть выделены зоны: лесопарков (при интенсивности посещаемости более 6000 чел.-ч/га в год), интенсивной посещаемости (2100–6000 чел.-ч/га в год), умеренной посещаемости (420–2100 чел.-ч/га в год), низкой посещаемости (менее 420 чел.-ч/га в год). В зависимости от преобладающей рекреационной функции в рекреационном объекте могут быть выделены зоны: массового и кратковременного отдыха, стационарных учреждений лечения и отдыха, мемориальная и научно-историческая, прогулочных и туристических маршрутов и др. В лесопарках для более рационального их использования в целях отдыха населения, как правило, выделяют три зоны: активного, прогулочного и тихого отдыха.

Важнейшее условие эффективности системы ведения хозяйства в рекреационных лесах – это ее комплексность, единство лесохозяйственных (включая охрану и защиту леса, лесовосстановительные мероприятия) и биотехнических мероприятий с благоустройством территории. Для поддержания облика сформированных ландшафтов и предотвращения их смены, что может произойти в процессе роста и развития насаждений, необходимо повторное проведение рубок формирования лесопаркового ландшафта, рубок ухода и других мер по уходу за лесом. Данные мероприятия были детально рассмотрены ранее.

11.2. Охрана и защита леса

Леса рекреационного назначения могут выполнять свои функции лишь в случае их хорошего санитарного состояния. Для этого своевременно проводится комплекс санитарно-оздоровительных мероприятий, включая профилактические мероприятия для предупреждения развития и распространения вредителей и болезней, а также истребительные меры по локализации и ликвидации очагов массового размножения.

К профилактическим мерам относятся мероприятия, проводимые в питомниках для получения здорового посадочного материала, а также выполняемые при проведении всех лесохозяйственных работ, в том числе при посадках: соблюдение агротехники, правильный подбор пород с учетом их устойчивости и предотвращения распространения болезней, создание смешанных насаждений и др.

Обязательно проводят постоянный лесопатологический надзор за состоянием насаждений. Также состояние лесов оценивают в результате лесопатологического мониторинга и лесоустроительных работ. На основании оценки санитарного и лесопатологического состояния лесов устанавливают необходимость проведения санитарно-оздоровительных мероприятий: выборочных и сплошных санитарных рубок, уборки захламленности, выборки свежезаселенных и выкладки ловчих деревьев, других необходимых мер защиты растущего леса от вредителей и болезней.

В рекреационных лесах необходимо выполнять следующие санитарные требования:

– регулировать рекреационную нагрузку на основе благоустройства лесов;

- для безопасности посетителей регулярно осуществлять очистку от захламленности при наличии ветровальных, буреломных, снеголомных и снеговальных деревьев;
- сохранять деревья с дуплами;
- огораживать муравейники, развешивать искусственные гнездовья для привлечения насекомоядных птиц;
- создавать условия для открыто гнездящихся птиц и полезных насекомых (создавать ремизы, подсевать растения-нектароносы и др.).

В лесопарках, городских лесах, памятниках природы, мемориальных насаждениях наряду с вышеперечисленными мероприятиями рекомендуется проводить индивидуальную защиту (уход) особо ценных деревьев, а также необходимо соблюдать санитарные требования при проведении рубок леса, лесовосстановлении и посадках.

В рекреационных лесах в основном ориентируются на лесохозяйственные и биологические методы борьбы. Химические методы возможны лишь в исключительных случаях.

Важнейшими санитарно-оздоровительными мероприятиями являются санитарные рубки. **Выборочные санитарные рубки** проводят в насаждениях с нарушенной устойчивостью, повышенным текущим отпадом (в сравнении с естественным), если происходит накопление усыхающих, сухостойных, ветровальных, буреломных, снеголомных, заселенных вредителями, пораженных болезнями или поврежденных другими факторами деревьев.

В первую очередь выборочные санитарные рубки проводятся: в зонах массового отдыха; вдоль ДТС; в лесных массивах с наличием воздушных линий электропередачи; по границам земельных участков пионерских лагерей, домов отдыха, туристических баз, других лечебных и оздоровительных учреждений, других земель под строениями; в 500-метровых лесных полосах вокруг населенных пунктов и дачных участков.

В насаждениях, подлежащих рубке главного пользования в ближайшие 5 лет, выборочные санитарные рубки не проводятся.

Отбору и выборке подлежат усыхающие, сухостойные, заселенные стволовыми вредителями, пораженные болезнями либо поврежденные другими факторами деревья, отнесенные по комплексу признаков к IV–VI категориям состояния, а также ветровальные, буреломные, снеголомные и снеговальные. В отдельных случаях вырубке подлежат также сильно ослабленные деревья – III категория



состояния. При проведении выборочных санитарных рубок не допускается вырубка здоровых деревьев, за исключением осины по хозяйственно-биологической классификации (охлестывающих, затеняющих, сильноосбежистых, многовершинных и т. п.).

Насаждения, произрастающие в лесорастительных условиях, не позволяющих создание лесных культур, или с неудовлетворительным естественным возобновлением, отнесенные к рекреационно-оздоровительным лесам и лесам, расположенным в границах первого и второго поясов зон санитарной охраны источников и систем питьевого водоснабжения, а также твердолиственные насаждения подлежат максимальному сохранению. Допускается снижение их полноты после выборочной санитарной рубки до 0,3.

Во всех других случаях при назначении и проведении выборочных санитарных рубок допускается снижение полноты древостоя:

- в чистых еловых насаждениях – до 0,6;
- в смешанных еловых насаждениях – до 0,5;
- в сосновых и мягколиственных насаждениях – до 0,5.

Выборочные санитарные рубки в лесах особо охраняемых природных территорий назначают в соответствии с их режимом охраны и использования. При отборе необходимо стремиться к сохранению каждого дерева, даже если оно имеет признаки ослабления, но при этом является еще жизнеспособным. Обязательной уборке подлежат усыхающие и сухостойные деревья IV–VI категорий состояния, ветровал, бурелом, снеголом. Снижение полноты насаждений при проведении выборочной санитарной рубки в таких лесах не лимитируется.

В заповедной зоне вдоль дорог специального назначения в полосе шириной, равной средней высоте насаждения, допускается вырубка аварийных деревьев, представляющих угрозу безопасности движения, при этом срубленные деревья не подлежат удалению.

При назначении и проведении выборочных санитарных рубок должны соблюдаться принципы сохранения биологического разнообразия:

- не подлежат вырубке сухостойные и фаутные деревья с дуплами и гнездами крупных птиц, а также деревья с редкими декоративными свойствами кроны и ствола, даже если они имеют признаки патологии, но не представляют опасности как источник распространения стволовых вредителей и опасных инфекционных болезней;

– в насаждениях, являющихся местами произрастания и обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов дикорастущих растений и диких животных, рубки проводят с учетом сохранности этих видов либо ограничиваются или не проводят в радиусе 50 м от мест их произрастания и 100 м от мест обитания, при этом места произрастания и обитания должны быть нанесены на карту и согласованы с местными органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды;

– рекомендуется оставлять 3–4 крупных сухостойных дерева на 1 га, возвышающихся над пологом древостоя, в качестве присад для хищных птиц и развития полезной микрофлоры и фауны;

– общее количество сохраненных на корню усыхающих и сухостойных деревьев, важных для поддержания биологического разнообразия, может составлять до 10 шт. на 1 га.

При назначении и проведении выборочных санитарных рубок в лесах особо охраняемых природных территорий необходимо в максимально возможной степени принимать меры по соблюдению указанных принципов сохранения биологического разнообразия.

Сплошные санитарные рубки проводят в погибших, а также утративших биологическую устойчивость насаждениях в результате сильного воздействия неблагоприятных факторов (пожар, массовое поражение деревьев болезнями, повреждение вредителями, ветром, снегом, градом, промышленными выбросами и др.), вызвавших необратимую потерю их жизнеспособности и (или) способности выполнять целевые функции, если другие виды рубок не могут привести к сохранению и оздоровлению насаждений. Санитарная рубка считается сплошной, если полностью вырубается древостой на площади 0,1 га и более. Если после проведения выборочных санитарных рубок полнота древостоев снизится менее предельно допустимой, назначают сплошные санитарные рубки.

В лесах, выполняющих санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, рекомендуется оставлять даже единичные жизнеспособные деревья. В лесах особо охраняемых природных территорий при неполной гибели насаждений сплошные санитарные рубки назначают в исключительных случаях: при возникновении или реальной угрозе возникновения и распространения массовых очагов опасных видов вредителей и болезней и полной гибели в них насаждений, если выборочные санитарные рубки в сочетании

с другими мероприятиями не в состоянии предотвратить развитие патологического процесса.

В смешанных по составу насаждениях в случае усыхания и гибели в них деревьев одной породы вырубка деревьев других пород не допускается, за исключением деревьев V–VI категорий состояния.

В насаждениях IV и V классов бонитета и естественных редирах сплошные санитарные рубки проводят только в случае появления реальной угрозы возникновения и распространения очагов опасных вредителей и болезней. При наличии очагов опасных видов вредителей и инфекционных болезней после сплошной санитарной рубки необходимо осуществлять дополнительные меры по их локализации.

В смежных с вырубкой насаждениях рекомендуется проводить лесопатологический мониторинг и при необходимости выборку пораженных болезнями и свежезаселенных стволовыми вредителями деревьев, а также уборку захламленности.

Сроки и технологию проведения сплошных санитарных рубок необходимо увязывать с биологией основных вредителей и болезней, лесоводственной характеристикой насаждения, обеспеченностью его естественным возобновлением, с условиями произрастания и функциональным назначением насаждений, а также требованиями сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и дикорастущих растений и требованиями сохранения биологического разнообразия лесов.

На участках, отведенных в сплошную санитарную рубку, вырубка жизнеспособных деревьев ценных древесных и кустарниковых видов или их куртин, включенных в Красную книгу Республики Беларусь (дуб скальный, пихта белая, береза карликовая, ива черничная, рододендрон желтый, кизильник черноплодный, слива колючая (терн), дрок германский, деревья сосны с омелой австрийской на ветвях), запрещается. Допускается рубка указанных видов только по их санитарному состоянию или в виде исключения в соответствующих случаях. Вырубка древесных и кустарниковых видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, допускается только с разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, согласованного с Национальной академией наук Республики Беларусь.

При проведении сплошных санитарных рубок для создания условий по сохранению биологического разнообразия рекомендуется

оставлять на корню деревья с гнездами хищных птиц, дуплистые, медоносные, особо крупные (диаметр на высоте 1,3 м более 40 см) из ветроустойчивых пород общей численностью до 10 шт./га.

Специфика лесов рекреационного назначения состоит в том, что пожароопасный период (весна, лето и осень) совпадает с массовым посещением лесов отдыхающими, в результате чего появляется **опасность возникновения пожаров**. В благоустроенном лесу с хорошо организованным отдыхом она сведена к минимуму, а в случае возникновения пожара его легче локализовать и потушить.

Для более эффективной охраны устанавливают рациональную площадь лесов, охраняемых одним лесником (обход). В зависимости от функциональной зоны она может составлять 50–100 га в местах активного отдыха, 100–200 га в зоне прогулочного и тихого отдыха, 200–400 га в других лесах рекреационного назначения.

С организационной и технической точек зрения система охраны рекреационных лесов от пожаров не отличается от других лесов. В нее входит комплекс мероприятий по предупреждению возникновения пожаров, включая противопожарную профилактику, способствующую предотвращению возникновения пожаров, обнаружению, ограничению распространения и тушению лесных пожаров.

Меры по предупреждению пожаров предусматривают:

- разработку генеральных планов противопожарного устройства лесов области, планов противопожарного устройства лесхозов, технических проектов противопожарных мероприятий в лесхозах;
- ограничение доступа граждан в лесах в периоды высокой пожарной опасности в соответствии с решениями областных исполнительных и распорядительных органов власти;
- привлечение средств массовой информации для широкого информирования граждан о необходимости соблюдения противопожарных правил в лесах;
- воспитательную работу с детьми.

Действенным мероприятием является разъяснительная, воспитательная и организационно-массовая работа среди населения. Большое значение имеет регулирование посещения лесов, правильная организация территории в местах отдыха и контроль выполнения правил пожарной безопасности.

При организации лесопользования в рекреационных целях особое внимание должно уделяться противопожарному устройству территории:

- созданию и подновлению минерализованных полос;
- лесоводственным методам, т. е. своевременному проведению очистки лесов от захламленности и сухостоя, рубок ухода в хвойных молодняках, работам по созданию смешанных по составу (хвойно-лиственных) лесных культур и противопожарных разрывов из лиственных пород;
- проведению организационных мероприятий, которые включают в себя оборудование мест отдыха, ограничение въезда автотранспорта на территорию рекреационных объектов в периоды высокой пожарной опасности в соответствии с решениями органов власти путем установки на лесных дорогах шлагбаумов, аншлагов на природоохранную тематику.

Устанавливаются аншлаги, стенды, разъясняющие значение лесов, правила поведения в лесу и пожарной безопасности, информирующие, в каких зонах запрещены проезд, разведение костров и разбивка палаток.

В наиболее уязвимых в пожарном отношении местах при отсутствии естественных водных источников рекомендуется устраивать искусственные водоемы, которые можно использовать также и в целях отдыха. Места для курения устраиваются около пешеходных дорожек в виде площадок со сторонами не менее 5 м. На них укладывают твердое покрытие или удаляют растительный покров и лесную постилку до минерального слоя почвы, посередине устанавливают скамейки и урны.

Система обнаружения лесных пожаров должна обеспечивать своевременное их выявление. Для этого используют систему космического дистанционного зондирования, авиационное и наземное патрулирование, дистанционное визуальное и видеонаблюдение с пожарно-наблюдательных вышек или мачт. Наиболее перспективно использование автоматизированных систем для круглосуточного раннего обнаружения лесных пожаров дистанционными методами.

Очень важно организовать качественную оперативную лесопожарную связь, силы и средства тушения лесных пожаров, ремонт и содержание дорог и мостов, иметь достаточный штат лесной охраны.

11.3. Природоохранные и биотехнические мероприятия

Любая хозяйственная деятельность не должна приводить к деградации естественных экосистем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда объектов растительного и животного мира, истощению природных ресурсов и иным отрицательным изменениям окружающей среды. Вопросы природоохранной деятельности разрабатываются на стадии рекреационного проектирования и осуществляются при непосредственной организации рекреационного лесопользования. Лесоустроительные проекты проходят экологическую экспертизу.

Стратегия **охраны биоразнообразия в рекреационных лесах** является частью стратегии устойчивого развития и направлена на поддержание биосферных процессов, формирование благоприятной для жизни человека природной среды, сохранение и восстановление ее эстетических качеств. С учетом специфики лесопользования в целях рекреации особое внимание должно уделяться мерам по сохранению структуры популяций, предотвращению исчезновения популяций и видов растений и животных, мест их произрастания и обитания, созданию условий для их естественного воспроизводства и обеспечения экологически устойчивого состояния.

Биотехнические мероприятия направлены на охрану, улучшение условий обитания, поддержание экологически обоснованного видового состава и численности животных, характерных лесам данного региона и полезных для них. Состав и характер данных мероприятий определяются особенностями и режимом использования лесов, ведением хозяйства в них. Наиболее активные мероприятия предусматриваются в городских и пригородных лесах.

Регулирование численности животных назначается для видов (серая ворона, сорока, лисица, лось, бродячие собаки, кошки и др.), способных нанести ощутимый урон и вред растительности и полезным животным. Вначале проводят учет животных и устанавливают их оптимальную численность.

Мероприятия по улучшению условий обитания проводятся вместе с лесоводственным уходом за насаждениями и благоустройством территории. Они назначаются в зависимости от функционального зонирования, породного состава и возраста древостоев, наличия подраста и подлеска, проводимых лесохозяйственных работ. Рекомендуемые объемы биотехнических мероприятий приведены в табл. 44.

Таблица 44

Биотехнические мероприятия

Биотехнические мероприятия	Функциональные зоны лесопарка			Другие рекреационные леса
	активная	прогулочная	тихая	
1. Развешивание искусственных гнездовий: – синичники	Мягколиственные насаждения II–IV и хвойные I–II классов возраста			
	4–8 шт./га	2–4 шт./га	1–2 шт./га	Не менее 5 шт./га
	Мягколиственные насаждения старше V и хвойные старше III класса возраста			
	2–3 шт./га	1–2 шт./га	1–2 шт./га	2–3 шт./га
	Широколиственные насаждения старше V класса возраста			
	1–2 шт./га	0,5–1,0 шт./га	–	1–2 шт./га
– скворечники (на высоте 6–8 м)	2–4/100 п. м опушки	2–3/100 п. м опушки		
	Насаждения старше V класса возраста			
	1 шт./га	–	–	–
– крупномерные дуплянки	1 шт./10 га			
2. Сохранение естественных дупел, трухлявых стволов и высоких пней	2–3 шт./га	3–4 шт./га	4–6 шт./га	5–10 шт./га
3. Ремизные посадки	500–600 м ² на 10 га			
4. Защитно-декоративные куртины кустарников	Низко- и среднеполнотные насаждения со слабо развитым подростом и подлеском – 3–5 куртин по 30–50 м ² /га Лиственные насаждения с отсутствием подроста ели – 2–3 куртины по 20–40 м ² /га			
5. Организация подкормки: – подкормочные площадки	1 шт. на 100 га			1 шт. на 100–200 га
	– переносные кормушки	1 шт. на 5–10 га	1 шт. на 10–20 га	
6. Оборудование водопоев	1 шт. на 100 га			1 шт. на 500 га
7. Установка тематических аншлагов	3–5 шт. на 100 га			1–2 шт. на 100 га



С целью создания условий для размножения лесной фауны подбирают и выделяют высокополнотные участки леса, в основном из хвойных и широколиственных пород с густым подростом (лучше хвойным) и подлеском, включая плодоносящие кустарники.

Если таких насаждений недостаточно, их искусственно создают.

В целях улучшения кормовой базы животных и птиц предусматривают следующие биотехнические мероприятия:

- введение в состав насаждений плодовых, ягодных, бобовых растений, ив;
- омолаживающие рубки ивняков;
- установку поилок при отсутствии естественных водоемов;
- устройство кормушек и подкормку птиц в зимнее время;
- устройство солонцов и подкормочных площадок.

При всех видах рубок в позднеосенний, зимний и ранневесенний периоды для зайцев и копытных проводится подрубка осины и ивы, оставление и выкладывание на пнях ветвей и вершин осин.

На небольших открытых площадях высевают кормовые травы, корнеплоды и зерновые культуры в соответствии с видовым составом животных. С помощью подкормки, сохранения и создания укрытий и гнездовий, посадки ягодных кустарников и создания ремизных участков (порядок создания описан ранее) привлекают насекомоядных, ловчих и других птиц, а также полезных животных, увеличивая тем самым видовое разнообразие. В обогащении декоративной фауны большое значение имеет привлечение водоплавающих птиц. Особое внимание уделяют охране и расселению муравейников. В процессе рубок леса отбирают и оставляют дуплистые и сухостойные деревья. Для охраны фауны организуют микрозаповедники (до 10% объекта, около 100 га) или зоны (участки) фаунистического покоя (пониженные, заболоченные и труднопроходимые места, болота, заросшие тростником, осокой и другими растениями водоемы и т. д.), применяя для этого ограждения или посадки по периметру колючих кустарников, усиленную борьбу с браконьерством, пропагандистско-воспитательную работу и т. д.

11.4. Мероприятия по повышению устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам (повышению рекреационного потенциала) и сохранению биологического разнообразия

Повышение устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам обеспечивается:

- созданием устойчивых к рекреационным нагрузкам насаждений;
- рациональной архитектурно-планировочной организацией территории;
- благоустройством территории;
- упорядочением и регулированием рекреационной нагрузки с учетом рекреационной емкости территории;
- огораживанием участков с запретом посещения;
- механической защитой молодых посадок от вытаптывания;
- лесоводственными приемами повышения устойчивости к рекреационным воздействиям;
- постоянным лесопатологическим мониторингом и своевременным проведением лесозащитных мероприятий, в том числе выборочных санитарных рубок;
- введением почвоулучшающих видов растений, в том числе азотфиксирующих бобовых (клевер, ракитничек русский, жарновец метельчатый, дрок красильный, карагана древовидная и др.);
- восстановлением живого напочвенного покрова путем посева трав;
- внесением органоминеральных удобрений в посадочные места под декоративные посадки;
- уходом за особо ценными деревьями и насаждениями (см. подраздел 10.1).

Места, где наблюдается рекреационная дигрессия или деградация насаждений, временно исключаются из пользования, огораживаются, устанавливаются аншлаги. Самовосстановление участков может длиться до 20 лет и более, поэтому проектируют соответствующие восстановительные мероприятия. При активных мерах срок изоляции составит 4–5 (иногда 7–14) лет.

Восстановительные мероприятия включают: рыхление уплотненной почвы на глубину 8–10 (20–30) см, внесение удобрений, засыпку оголенных корней деревьев, а также при необходимости

мульчирование почвы, посадку деревьев и кустарников и т. п. Такие мероприятия положительно сказываются на восстановлении устойчивости всех компонентов фитоценоза и содействуют естественному лесовозобновлению.

В целях **сохранения биоразнообразия** должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

- выявление мест произрастания и обитания редких и особо охраняемых видов растений, животных и птиц;
- ограничение всех видов рубок в период гнездования птиц;
- учет и сохранение мест произрастания и обитания редких и охраняемых растений, животных и птиц при трассировке ДТС и строительстве объектов благоустройства;
- создание зон покоя вокруг мест обитания животных;
- искусственное распространение редких особо охраняемых видов растений, животных и птиц;
- борьба с браконьерством и охрана растительного мира;
- проведение разъяснительной работы среди местного населения и отдыхающих;
- введение запретов на охоту и отлов диких животных и птиц, натаску и нагонку собак, выгул их без поводка, сенокошение, выпас скота, сбор лекарственного и пищевого сырья на участках произрастания и обитания редких и охраняемых растений, животных и птиц;
- сохранение при проведении рубок дуплистых и сухостойных деревьев с местами гнездования птиц;
- при проведении рубок оставление на корню 3–4 крупных сухостойных деревьев на 1 га, возвышающихся над пологом древостоя, в качестве присад для хищных птиц и развития полезной микрофлоры, а также 3–4 на 1 га крупных буреломных стволов без вершин, если они не представляют опасности падения;
- расселение и огораживание муравейников;
- развешивание искусственных гнездовий;
- устройство галечников и порхалищ для боровой дичи;
- посадка ивняков по берегам водоемов, создание искусственных островков на плесах мелководных водоемов для водоплавающей дичи;
- при необходимости создание под пологом леса ремизных посадок площадью от 0,2 га и более для обеспечения условий гнездования птиц и зон безопасности лесных обитателей.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. РЕКРЕАЦИОННОЕ ЛЕСОВОДСТВО И ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ	4
1.1. Понятие о рекреационном лесопользовании, его задачи	4
1.2. Субъекты и объекты рекреационного лесопользования	7
1.3. История рекреационного лесопользования, рекреационного лесоводства	9
1.4. Рекреационное лесопользование и лесоводство в Беларуси	19
1.5. Классификация лесов, используемых в целях рекреации	23
1.6. Рекреационные леса Беларуси.....	28
2. ФУНКЦИИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСОВ И РЕКРЕАЦИОННОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	30
2.1. Социальные аспекты организации отдыха	30
2.2. Биоклимат лесов (фитоклимат).....	35
2.3. Санитарно-гигиенические функции леса, лечебно-оздоровительное влияние	40
2.4. Водоохранная и почвозащитная функции	68
2.5. Образовательная и воспитательная функции, эстетическое значение, эмоциональное воздействие на человека	71
2.6. Экономическая оценка рекреационного лесопользования	77
3. РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЛЕСНЫЕ (ЛЕСОПАРКОВЫЕ) ЛАНДШАФТЫ	79
3.1. Понятие о ландшафте.....	79
3.2. Лесной и лесопарковый ландшафт	81
3.3. Классификация и характеристика рекреационных лесных (лесопарковых) ландшафтов	83



4. ЛАНДШАФТНО-ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОВ	91
4.1. Эстетическая и санитарно-гигиеническая оценка.....	91
4.2. Устойчивость (жизнеустойчивость) насаждений и древесных пород.....	94
4.3. Рекреационная дигрессия	97
4.4. Проходимость. Просматриваемость	99
5. РЕКРЕАЦИЯ И ЛЕС	101
5.1. Влияние рекреационных нагрузок на живой напочвенный покров	101
5.2. Влияние рекреации на лесную подстилку, почву, древостой и подлесок.....	109
5.3. Естественное возобновление в рекреационных лесах....	118
5.4. Влияние рекреации на животных	122
6. РЕКРЕАЦИОННАЯ ОЦЕНКА И ПОТЕНЦИАЛ ЛЕСОВ.....	125
6.1. Виды и формы лесной рекреации	125
6.2. Рекреационная нагрузка и емкость территории	127
6.3. Методы учета посещаемости лесов	132
6.4. Рекреационная оценка лесов	136
6.5. Понятие о рекреационном лесоустройстве и ландшафтной таксации лесов.....	139
6.6. Ландшафтный анализ (рекреационный потенциал лесов)	142
6.7. Детальная инвентаризация отдельных лесных участков....	146
6.8. Рекреационный мониторинг лесов	148
7. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	149
7.1. Общие требования. Ландшафтно-планировочный анализ (предпроектная оценка) территории объектов рекреационного лесопользования	149
7.2. Функциональное зонирование. Объемно-пространственная организация.....	151
7.3. Композиционно-планировочная структура объекта	155
8. СОЗДАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ	164
8.1. Инженерная подготовка территории	164
8.2. Устройство дорожно-тропиночной сети, автостоянок, искусственных сооружений и водоемов	167



8.3. Устройство площадок отдыха	171
8.4. Создание открытых пространств и уход за ними	172
8.5. Приемы ландшафтного улучшения открытых пространств	174
9. РУБКИ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСАХ. ФОРМИРОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ	179
9.1. Рубки в различных категориях леса и отдельных участках лесного фонда	179
9.2. Особенности проведения рубок главного пользования	181
9.3. Использование несплошных рубок при формировании лесопарковых ландшафтов	182
9.4. Рубки обновления и переформирования	183
9.5. Ландшафтные рубки.....	189
9.6. Рубки формирования рекреационных лесных (лесопарковых) ландшафтов	198
9.7. Классификации деревьев при проведении рубок	217
9.8. Ведущие и сопутствующие ландшафтообразующие древесные породы	220
9.9. Посадки в рекреационных лесах	220
9.10. Ландшафтные лесные культуры	225
10. УХОД ЗА РЕКРЕАЦИОННЫМИ ЛЕСАМИ. РЕКРЕАЦИОННОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО	228
10.1. Мероприятия по уходу за лесами рекреационного назначения и улучшению их эстетических качеств	228
10.2. Особенности рубок ухода в лесах рекреационного назначения	234
10.3. Рекреационное благоустройство лесных территорий....	235
10.4. Уход за элементами благоустройства.....	240
11. ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСАХ	242
11.1. Задачи лесного хозяйства в рекреационных лесах.....	242
11.2. Охрана и защита леса	244
11.3. Природоохранные и биотехнические мероприятия	251
11.4. Мероприятия по повышению устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам (повышению рекреационного потенциала) и сохранению биологического разнообразия	254

Учебное издание

**Юшкевич Михаил Валентинович
Шиман Дмитрий Валентинович
Клыш Андрей Сергеевич**

РЕКРЕАЦИОННОЕ ЛЕСОВОДСТВО

В 2-х книгах

Книга 1

Учебно-методическое пособие

Редактор *Т. Е. Самсанович*
Компьютерная верстка *Е. В. Ильченко*
Дизайн обложки *П. П. Падалец*
Корректор *Т. Е. Самсанович*

Подписано в печать 29.11.2021. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 15,0. Уч.-изд. л. 15,5.
Тираж 60 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.