

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Витебский государственный  
университет имени П.М. Машерова»

**Л.Б. Дмитрук**  
**В.В. Ивановский**

# **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

*Учебно-методический комплекс*

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением  
по экологическому образованию в качестве учебного пособия  
для студентов учреждений высшего образования,  
обучающихся по специальности 1-33 01 01 Биоэкология*

*Витебск  
ВГУ имени П.М. Машерова  
2013*

УДК 581.5(075.8)

ББК 28.588я73

Д53

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 7 от 29.04.2013 г.

Авторы: старший преподаватель кафедры ботаники ВГУ имени П.М. Машерова **Л.Б. Дмитрук**; доцент кафедры экологии и охраны природы ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук **В.В. Ивановский**

**Дмитрук, Л.Б.**  
**Д53**

Рациональное использование и охрана растительных ресурсов : учебно-методический комплекс / Л.Б. Дмитрук, В.В. Ивановский. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – 82 с.

ISBN 978-985-517-398-5.

Учебно-методический комплекс посвящен основным вопросам рационального использования и охраны растительных ресурсов. Он включает программу, лекционный курс, экзаменационные вопросы для проверки знаний студентов, тестовые задания для трехэтапного экзамена и список использованной литературы.

УДК 581.5(075.8)

ББК 28.588я73

ISBN 978-985-517-398-5

© Дмитрук Л.Б., Ивановский В.В., 2013

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2013

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>ПРОГРАММА КУРСА</b> .....	6
<b>ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС</b> .....	7
<b>БОТАНИЧЕСКОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ</b> .....	7
Предмет и задачи .....	7
Понятия о терминах «растительные ресурсы», «растительное сырье» и «полезные растения» .....	7
Классификация полезных растений .....	8
Теоретический и прикладной аспекты ресурсоведения ....	8
Сферы использования растений человеком .....	9
<b>РЕСУРСОВЕДЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ</b> .....	9
Объекты, цели, задачи .....	9
Основные подходы к ресурсоведческой оценке территории ....	10
Этапы экспедиционного ресурсоведческого обследования территории .....	10
Подготовительные работы и выбор объектов .....	10
Методы ресурсоведческих работ .....	12
Полевые методики ресурсоведения лекарственных растений .....	13
Определение урожайности (плотности запаса сырья) .....	13
Определение урожайности на учетных площадках .....	14
Определение урожайности по модельным экземплярам ..	17
Определение урожайности по проективному покрытию ..	19
Расчет величины запаса на конкретных зарослях .....	19
Расчет объемов ежегодных заготовок .....	20
Определение запасов сырья на ключевых участках с экстраполяцией данных на всю площадь обследуемой территории .....	21
Камеральная обработка данных .....	24
Составление отчета .....	24
<b>СТРУКТУРА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСНОЙ     РАСТИТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ</b> .....	25
Современная лесистость территории Беларуси .....	25
Принципы районирования лесной растительности .....	27
Выделение геоботанических подзон лесорастительных округов .....	28
Формационная структура лесов .....	29
Распределение лесов по целевому назначению .....	30
Древесные ресурсы леса .....	31

Недревесные ресурсы леса .....	32
Лесные рекреационные ресурсы .....	33
Основные направления рационального использования и охраны лесных ресурсов .....	37
Лесоустройство .....	38
<b>РЕСУРСЫ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ .....</b>	<b>40</b>
Экологическая роль луговых сообществ .....	40
Распространение луговых сообществ .....	40
Специфика флористического состава лугов .....	42
Динамика луговой растительности .....	43
Луга как кормовые растительные ресурсы .....	44
Охрана и рациональное использование лугов .....	45
<b>РЕСУРСЫ КУСТАРНИКОВОЙ, БОЛОТНОЙ И ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ .....</b>	<b>47</b>
Эколого-типологические категории кустарниковой растительности .....	47
Основные особенности болота как среды обитания для растений .....	48
Типы болот .....	49
Болотные экосистемы в городе .....	51
Водные фитоценозы: структура, состав и продуктивность ...	53
<b>ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА БЕЛАРУСИ .....</b>	<b>54</b>
Мероприятия по охране растительности .....	54
Растения Красной книги Республики Беларусь .....	57
Международное сотрудничество в области охраны растительных ресурсов .....	58
Особо охраняемые природные территории (ООПТ) .....	59
Заповедники .....	60
Национальные парки .....	61
Заказники .....	63
Памятники природы .....	64
Охрана особо охраняемых природных территорий .....	65
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>66</b>
<b>ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ .....</b>	<b>67</b>
<b>ТЕСТЫ К ТРЕХЭТАПНОМУ ЭКЗАМЕНУ .....</b>	<b>69</b>
<b>ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ .....</b>	<b>81</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на огромное разнообразие растительного мира, человек использует растительные ресурсы совершенно недостаточно, а то, что использует, подчас весьма нерационально.

Еще академик Н.И. Вавилов говорил: «Как богат растительный мир и как бедно мы его используем». И действительно, из 500 тыс. видов высших и низших растений используется так или иначе около 25 тысяч. Большинство из них – дикорастущие, а культивируемых растений на нашей планете не более 1500 видов. Прежде всего, это объясняется недостаточной изученностью или полной неизученностью преобладающего большинства видов растений с точки зрения их полезных качеств, биохимического состава и т.д. Отсюда вытекает необходимость всестороннего научного изучения различных видов растений, а также способов их рационального использования и сохранения в дикой природе.

Необходимость в данном учебно-методическом комплексе продиктована отсутствием востребованной литературы. УМК содержит программу, лекционный курс, вопросы к экзамену и тесты для контроля теоретических знаний студентов в рамках трехэтапного экзамена.

Данное учебное издание состоит из шести разделов.

В первом из них – «Ботаническом ресурсоведении» – раскрываются понятия о терминах «растительные ресурсы», «растительное сырье», «полезные растения», а также теоретический и практический аспекты ресурсоведения.

Второй раздел «Ресурсоведение лекарственных растений» освещает основные методики ресурсоведческих исследований и определения урожайности лекарственных растений.

В третьем разделе «Структура и продуктивность лесной растительности Беларуси» приведены сведения о лесистости территории Республики Беларусь, принципах районирования лесной растительности, дается характеристика формационной структуры леса, а также об основных направлениях рационального использования и охраны лесных ресурсов.

Четвертый раздел «Ресурсы луговой растительности Беларуси» посвящен экологической роли луговых сообществ, их распространению, специфике, а также рациональному использованию и охране лугов.

В пятом разделе «Ресурсы кустарниковой, болотной и водной растительности Беларуси» раскрываются особенности этих видов растительности и методы ее рационального использования.

В заключительном шестом разделе «Охрана растительного мира Беларуси» приводятся сведения о мерах по охране растительных ресурсов, осуществляемых на территории Беларуси.

## ПРОГРАММА КУРСА

**Ботаническое ресурсоведение.** Предмет и задачи. Понятия о терминах «растительные ресурсы», «растительное сырье» и «полезные растения». Классификация полезных растений. Теоретический и прикладной аспекты ресурсоведения. Сферы использования растений человеком.

**Ресурсоведение лекарственных растений.** Объекты, цели, задачи. Основные подходы к ресурсоведческой оценке территории. Этапы экспедиционного ресурсоведческого обследования территории. Подготовительные работы и выбор объектов. Методы ресурсоведческих работ. Полевые методики ресурсоведения лекарственных растений. Определение урожайности (плотности запаса сырья). Определение урожайности на учетных площадях. Определение урожайности по модельным экземплярам. Определение урожайности по проективному покрытию. Расчет величины запаса на конкретных зарослях. Расчет объемов ежегодных заготовок. Определение запасов сырья на ключевых участках с экстраполяцией данных на всю площадь обследуемой территории. Камеральная обработка данных. Составление отчета.

**Структура и продуктивность лесной растительности Беларуси.** Современная лесистость территории Беларуси. Принципы районирования лесной растительности. Выделение геоботанических подзон лесорастительных округов. Формационная структура лесов. Распределение лесов по целевому назначению. Древесные ресурсы леса. Недревесные ресурсы леса: ресурсы ягодных и других плодовых растений, лекарственного сырья, подсочных промыслов, съедобных грибов. Лесные рекреационные ресурсы. Основные направления рационального использования и охраны лесных ресурсов. Лесоустройство.

**Ресурсы луговой растительности Беларуси.** Экологическая роль луговых сообществ. Распространение луговых сообществ. Специфика флористического состава лугов. Динамика луговой растительности. Луга как кормовые растительные ресурсы. Охрана и рациональное использование лугов.

**Ресурсы кустарниковой, болотной и водной растительности Беларуси.** Эколого-типологические категории кустарниковой растительности. Основные особенности болота как среды обитания для растений. Типы болот. Болотные экосистемы в городе. Водные фитоценозы: структура, состав и продуктивность.

**Охрана растительного мира Беларуси.** Мероприятия по охране растительности. Растения Красной книги Республики Беларусь. Международное сотрудничество в области охраны растительных ресурсов. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Заповедники. Национальные парки. Заказники. Памятники природы. Охрана особо охраняемых природных территорий.

# ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС

## БОТАНИЧЕСКОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ

**Предмет и задачи.** Предметом изучения ботанического ресурсоведения являются растительные ресурсы или хозяйственно-экономический анализ флоры.

Основные задачи ботанического ресурсоведения – это выявление и изучение ресурсов хозяйственно полезных растений, которые используются в различных областях хозяйственной деятельности человека. К организационно-экономическим факторам ресурсосбережения относятся:

- размещение отдельных отраслей в регионах с наиболее благоприятными природными и экономическими условиями;
- решение вопросов конкуренции и маркетинга, организации сбыта и формирования цен;
- роль государства в регулировании производства сырья;
- создание единого технологического цикла, включающего процесс выращивания, первичной переработки, хранения и получения конечной продукции;
- осуществление эффективных форм организации труда и производства; качественное материально-техническое, научно-технологическое и информационно-консультационное обеспечение отрасли и т.п.

Ресурсоведческие исследования осуществляются во всем мире, но их направленность и характер определенным образом различаются в разных странах. Эти различия связаны с особенностями экономики страны, демографическими характеристиками, богатством растительных ресурсов, доступностью, освоенностью и величиной территории.

**Понятия о терминах «растительные ресурсы», «растительное сырье» и «полезные растения».** Растительными ресурсами принято называть любые объекты растительного происхождения, необходимые людям для получения материальных или духовных благ, которые можно реализовать при существующих технологиях.

Растительное сырье представляет собой различные части растений, которые являются объектом промысла, заготовленные и подготовленные для дальнейшей переработки.

Растительное сырье принадлежит к регенерирующим ресурсам и его производство может быть осуществлено за счет интенсификации на ресурсосберегающих принципах. Научно-технический прогресс и экономический потенциал современного развития Беларуси позволяет при необходимых условиях достичь равновесия между спросом и

предложением по основным его видам и даже обеспечить его поставки в другие страны.

Полезными называются растения, которые человек может использовать в своей хозяйственной деятельности, в лечебных и эстетических целях. Из 300–500 тысяч высших растений, произрастающих на земном шаре, человек использует свыше 2500 видов. Наиболее богаты полезными растениями страны с тропическим климатом. Меньше всего их растет у крайних пределов материков, прилегающих к полюсам Земли: здесь насчитывается лишь 400–450 видов.

Разные растения используются либо целиком, либо частями: стволы деревьев и кустарников и их кора, корни и корневища, клубни и луковицы, стебли и листья, цветки и соцветия, плоды и семена, галлы на листьях и наросты на стволах (капы), пыльца и споры, сок и различные выделения (натеки смол, камедей и т.п.).

Все области применения растений перечислить весьма затруднительно, однако можно говорить о растениях лекарственных и технических, пищевых и кормовых, каучуконосных и гуттаперченосных, слизедающих и камеденосных, жиромасличных и эфиромасличных, дубильных и красильных, волокнистых и плетеночных и т.п.

**Классификация полезных растений.** В зависимости от того, как используются полезные растения, их можно условно разделить на следующие основные группы:

- 1) растения, дающие древесину (дрова, пиломатериалы, крепежный лес, столбы, шпалы, сваи и т.п.);
- 2) растения, служащие сырьем для получения разнообразных веществ, применяемых в различных отраслях промышленности и медицине;
- 3) растения, используемые для получения свежих и консервированных пищевых продуктов;
- 4) растения, дающие свежую и переработанную зеленую массу, используемую на корм животным;
- 5) растения, употребляемые для декоративных и озеленительных целей, а также для создания защитных покрытий почвы;
- 6) растения, находящие комплексное использование в зависимости от присущих им свойств и особенностей.

**Теоретический и прикладной аспекты ресурсоведения.** Все многообразие ресурсоведческой деятельности складывается из двух основных аспектов: теоретического и практического, – тесно связанных друг с другом.

Теоретический аспект ресурсоведческих проблем заключается, прежде всего, в разработке общих положений теории ботанического ресурсоведения и методик для долгосрочных и единовременных ресурсоведческих оценок территорий. Сюда же примыкают проблемы



охраны растительности, экологического зонирования территорий, вопросы, связанные с изучением степени загрязненности растительного сырья в результате антропогенного воздействия и т.д.

Практическое ресурсоведение базируется на теоретических работах и заключается, прежде всего, в рациональной организации заготовок. Последняя является, очевидно, завершающим этапом работы и должна осуществляться путем совместных усилий ученых и практиков.

**Сферы использования растений человеком.** Существует пять основных сфер, где прямо или косвенно используют растения:

- 1) в качестве продуктов питания для человека и корма для животных;
- 2) как источник сырья для промышленности и хозяйственной деятельности человека;
- 3) в декоративном озеленении;
- 4) в охране и улучшении окружающей среды;
- 5) как лекарственные средства и сырье для получения медицинских препаратов.

## РЕСУРСОВЕДЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

**Объекты, цели, задачи.** Под ресурсами лекарственных растений понимают всю совокупность объектов растительного происхождения (включая и грибы), которые в том или ином виде используются или могут быть использованы в медицинской или ветеринарной практике с лечебными или профилактическими целями.

Ресурсы лекарственных растений являются предметом изучения особого раздела знаний – ресурсоведения лекарственных растений. Оно занимает пограничное положение в системе наук, располагаясь на стыке ботаники, фармации и медицины.

Ресурсоведение лекарственных растений – это раздел ботаники и фармакогнозии, посвященный изучению запасов дикорастущих видов, их размещению, вопросам организации заготовок, их рентабельности и охраны лекарственных растений.

Основная цель ресурсоведения лекарственных растений состоит во всесторонней мобилизации ресурсов растительного мира для нужд медицины и ветеринарии. Объектом непосредственной работы в ресурсоведении лекарственных растений являются конкретные виды лекарственных растений, дающие сырье.

Одна из первых задач ресурсоведения лекарственных растений – выявление среди дикорастущей флоры тех видов, препараты из которых обладают выраженным фармакологическим действием и терапевтическим эффектом. Далее следует отбор наиболее перспективных из

них для введения в медицинскую практику. Эти центральные задачи предполагают решение целого ряда вопросов. В частности, исследуются химический состав растения, динамика накопления важнейших биологически активных веществ, зависимость их качественного состава и количественного содержания от местонахождения и факторов среды.

Параллельно организуются фармакологические испытания, в рамках которых определяются: специфическая активность, острая и хроническая токсичность, тератогенность, канцерогенность и т.д. Выполнение этих исследований – достаточно трудоемкая и дорогостоящая работа, требующая совместных усилий ряда специалистов. В тех случаях, когда предварительные испытания подтверждают перспективность введения в медицину исследуемого вида, в дальнейшие разработки включаются специалисты-технологи, доводящие разработку до стадии получения препарата и лекарственного средства.

Количественная оценка ресурсов лекарственного растительного сырья требует, наряду с использованием литературных и картографических научных материалов по флоре и растительности региона, экспедиционного обследования территории или многолетних стационарных наблюдений.

**Основные подходы к ресурсоведческой оценке территории.** Принципиально возможны два основных подхода к ресурсоведческой оценке объектов и территорий. Один подход заключается в единовременном изучении ресурсного состояния территории или конкретных видов растений. Этот подход реализуется в ходе экспедиционных обследований разного уровня точности.

Другой подход связан с многолетними стационарными наблюдениями и, в конечном счете, направлен на организацию мониторинга среды и главнейших промысловых массивов. Здесь также разработан целый ряд подходов и методик.

**Этапы экспедиционного ресурсоведческого обследования территории.** Экспедиционное обследование складывается из 4 основных этапов:

- отбора объектов ресурсоведческого обследования;
- подготовительных работ;
- собственно экспедиционных полевых исследований по сбору необходимых данных;
- камеральной обработки данных, полученных во время полевого обследования, и составления отчетных документов.

**Подготовительные работы и выбор объектов.** В странах СНГ в настоящее время используется сырье, заготавливаемое примерно от 60 видов дикорастущих лекарственных растений. Часть этих видов введена также и в культуру, поэтому сбор их в природе не имеет су-

щественного значения (валериана, синюха). Малоактуально также изучение запасов видов сырья, объемы возможных заготовок которого в десятки или сотни раз заведомо превышают потребности здравоохранения.

Первоочередного и наиболее обстоятельного обследования заслуживают виды с ограниченным ареалом, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь, а также виды, являющиеся источником дефицитного сырья. Кроме того, интерес нередко представляет изучение запасов сырья древесных и кустарниковых растений, интродуцированных в странах СНГ, или широко и традиционно культивируемых растений инородных флор (софора японская, фирмиана простая, эвкалипты и т.д.). Иногда возникает необходимость изучения запасов экспортируемых (барвинок малый, дягиль лекарственный и др.) или пищевых (клюква, орляк), витаминных, дикорастущих плодов и технических растений.

Часто обследования проводятся в пределах определенных административных районов. Реже работа ограничивается тем или иным естественным природным массивом.

Для выявления районов, перспективных для организации заготовок многотоннажных и дефицитных видов лекарственного растительного сырья, изыскания проводятся по всему ареалу. При региональных ресурсных обследованиях производится либо учет запасов всех основных видов лекарственных растений, произрастающих на территории района, области, края или республики, либо только тех видов, заготовку которых намечено производить.

На первом этапе подготовительных работ ставятся задачи исследования. Чаще всего это оценка запасов лекарственного сырья и определение объемов возможных ежегодных заготовок. Параллельно планируются вероятные сроки и продолжительность экспедиционного обследования. В тех случаях, когда речь идет лишь об определении запасов одного или нескольких видов, различные административные районы могут быть обследованы в один экспедиционный сезон. При выполнении работ, связанных с экспериментальной оценкой сроков восстановления запасов после проведения заготовок, экспедиционные обследования занимают несколько полевых сезонов.

До начала полевых работ должны быть собраны все необходимые данные и приобретен нужный картографический материал. Прежде всего следует составить достаточно полную эколого-ценотическую характеристику обследуемых растений, т.е. установить, в каких растительных сообществах встречаются данные виды и какие местообитания наиболее благоприятны для их произрастания. Для этого используются соответствующие литературные публикации, а также пометки на этикетках гербариев, хранящихся в ботанических

учреждениях. В организациях, производящих заготовки лекарственного сырья, необходимо получить сведения о фактических объемах заготовок за последние 5 лет.

Важно подготовить также необходимый картографический материал. Прежде всего следует позаботиться о получении (через систему ГУГК) топографических карт (в разных случаях используются карты масштаба 1:2 500 000, 1:600 000, 1:300 000 – этот масштаб наиболее удобен; реже – 1:100 000).

Помимо топографических, желательно приобрести средне- и крупномасштабные геоботанические карты, а также лесоустроительные и землеустроительные материалы, планы и карты. В качестве вспомогательного материала могут быть использованы почвенные карты и карты торфяных ресурсов. Карты позволяют в ходе выполнения работ прокладывать маршруты, устанавливать площади зарослей или ключевых участков.

На основании собранных данных намечаются вероятные маршруты предстоящего обследования. Эти маршруты должны охватывать возможно большее число участков, где могут произрастать лекарственные растения. Помимо картографических материалов и литературных данных, возможные местонахождения зарослей нередко устанавливаются в ходе самой экспедиции путем опроса лесников, заготовителей и местного населения с последующим уточнением этих сообщений на местности. На подготовительном этапе определяют также основной метод оценки запасов сырья.

**Методы ресурсоведческих работ.** Существует два основных метода ресурсоведческих работ:

- определение запасов на конкретных зарослях;
- оценка запасов сырья методом ключевых участков.

Оценка запасов на конкретных зарослях дает достоверные для обследованных массивов, но в целом неполные (для всего изучаемого региона) сведения. Данные, полученные таким образом, целесообразно использовать для организации заготовок, но они недостаточны для долгосрочного ресурсного прогнозирования и сравнительно быстро устаревают.

Использование метода ключевых участков дает менее точные (по условиям конкретных зарослей), но более полные и стабильные данные. Их целесообразно использовать для долгосрочного прогнозирования ресурсоведческой обеспеченности и планирования заготовок сырья. Однако для практической организации заготовок они дают меньше информации.

Следует отметить, что последний метод можно применять лишь для определения запасов сырья, получаемого от видов, четко приуроченных к определенным растительным сообществам или элементам

рельефа. Предполагается также, что в распоряжении исследователей имеется весь необходимый картографический материал. Во многих случаях целесообразно работать, применяя оба метода.

**Полевые методики ресурсоведения лекарственных растений.** Для организации полевого обследования создается экспедиция или партия. Она определенным образом оборудуется и снаряжается. В ходе полевого обследования используют (с необходимой корректировкой) данные, полученные в ходе подготовительных работ. Важнейшие задачи на этом этапе – выявление промысловых зарослей, установление границ массивов заготовок, определение урожайности лекарственных растений и оценка величины запасов на этих участках и массивах. Местонахождение промысловых зарослей и массивов устанавливают в ходе маршрутов на местности. Выявленные промысловые заросли и массивы наносят на топографические карты с помощью системы условных знаков и обозначений.

Площадь заросли определяют, приравнивая ее очертания к какой-либо геометрической фигуре и измеряя параметры (длину, ширину, диаметр и т.д.), необходимые для расчета площади этой фигуры. Измерять площадь можно шагами или другими общеизвестными методами. Иногда, особенно в степных районах, в тех случаях, когда заросль располагается вдоль дороги и ширина ее относительно слабо варьирует, допускается измерение по спидометру автомашины. Если заросль более или менее соответствует выделу карты (геоботанической, плана лесонасаждений и т.д.), то площадь ее устанавливают по указанным материалам с помощью палетки.

Иногда, когда растения в заросли распределяются неравномерно, образуя отдельные пятна (куртины), вначале определяют площадь всей территории, где встречается данный вид, а затем процент площади, занятой этим видом. Эта процедура осуществляется путем прокладки на обследуемом участке серии параллельных и перпендикулярных маршрутных ходов, разбитых на равные по длине отрезки. В пределах каждого такого отрезка подсчитывают часть, пройденную по пятну, занятому изучаемым видом.

**Определение урожайности (плотности запаса сырья).** Существуют определенные различия между понятиями «урожайность» и «плотность запаса сырья». Однако многие специалисты, занимающиеся ресурсоведением лекарственных растений, предпочитают их синонимизировать.

Урожайность (плотность запаса сырья) – величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади ( $m^2$ , га), занятой зарослью. Реальная урожайность значительным образом варьирует в разных зарослях и зависит от многих факторов. В частности, она может меняться в разные годы, а при осуществлении многолетних наблюде-

ний за промысловыми зарослями или массивами желательное ежегодное определение этого ресурсоэкономического показателя.

На практике определение урожайности осуществляется с помощью трех методов: использования учетных площадок, модельных экземпляров и на основании определения проективного покрытия.

Выбор метода связан, прежде всего, с особенностями жизненной формы и габитуса растений и частью, используемой в качестве сырья. Для некрупных травянистых растений и кустарников, у которых в качестве сырья используют надземные органы, урожайность рациональнее определять на учетных площадках. Этот метод наиболее точен, поскольку не производится дополнительные пересчеты, снижающие точность исследования. Однако при оценке урожайности подземных органов или при работе с крупными растениями, для которых требуется закладка учетных площадок большого размера, этот метод слишком трудоемок. В этих случаях предпочтителен метод модельных экземпляров. Для низкорослых травянистых и кустарничковых растений, особенно когда они образуют плотные дерновинки, рекомендуется применять метод оценки урожайности на основе проективного покрытия.

**Определение урожайности на учетных площадках.** Учетная площадка – участок от 0,25 до 10 м<sup>2</sup>, заложенный в пределах промысловой заросли или массива для определения массы сырья, численности растений или учета проективного покрытия.

Размер площадки устанавливают в зависимости от величины взрослых экземпляров изучаемого вида. Оптимальным считается размер, при котором на площадке помещается не менее 5 взрослых экземпляров растений. Форма площадки (прямоугольная, круглая, квадратная) не играет существенной роли.

Число площадок, необходимых для достижения достаточной точности результатов, вычисляют на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки.

Необходимое число площадок можно определить по формуле:

$$n = \frac{v^2}{p^2},$$

где  $n$  – необходимое число площадок;

$p$  – требуемая точность (обычно 15%);

$v$  – коэффициент вариации, определенный по формуле:

$$v = \frac{100S}{\bar{x}},$$

где  $\bar{x}$  – средняя арифметическая;

$S$  – среднее квадратичное отклонение.

Величину среднего квадратичного отклонения легко определить по формуле:

$$S = ak,$$

где  $a$  – разница между максимальным и минимальным значениями измеряемого признака;

$k$  – коэффициент, зависящий от числа заложенных площадок (величины выборки)  $n$  (табл. 1).

Таблица 1

Значения переводных коэффициентов в зависимости от объема выборки (по Снедекору, 1961)

n	k	n	k
2	0,886	12	0,307
3	0,591	14	0,294
4	0,486	16	0,283
5	0,430	18	0,275
6	0,395	20	0,268
7	0,370	30	0,245
8	0,351	40	0,231
9	0,337	50	0,222
10	0,325	–	–

Учетные площадки закладывают равномерно на определенном расстоянии друг от друга таким образом, чтобы по возможности охватить весь промысловый массив или заросль. Чаще намечают серию маршрутных ходов, пересекающих заросль в разных направлениях. Можно закладывать ряд параллельных или перпендикулярных друг другу ходов и ходов по диагонали заросли. Закладывают площадки вдоль этих ходов через определенное, заранее условленное число шагов или метров.

Закладка площадок осуществляется независимо от наличия или отсутствия экземпляров изучаемого вида в данном месте. Если массив представляет отдельные пятна, занимающие определенный процент площади, площадки располагаются только в пределах этих куртин (пятен) и не закладываются на участках, лишенных изучаемого вида.

Определение урожайности в куртинах (пятнах) подсчетом процента площади, которую они занимают, как правило, проводится в тех случаях, когда лекарственные растения занимают менее половины площади сообщества. Чем равномернее распределен вид и больше его обилие, тем меньше надо учетных площадок.

В оптимальных случаях достаточная точность может быть достигнута при заложении 15 площадок, при неравномерном же распре-

делении вида число их достигает 50, но в большинстве случаев для определения урожайности достаточно бывает заложить 25 площадок размером 1 м<sup>2</sup>.

Точность определения запаса сырья тем выше, чем больше число учетных площадок. Поэтому при той же трудоемкости исследования большее количество мелких учетных площадок дает более точный результат, чем меньшее количество более крупных площадок. Для травянистых видов или кустарничков закладывают площадки размером от 0,25 до 4 м<sup>2</sup>.

Форма площадок (прямоугольные, квадратные, круглые) не играет роли. При работе с площадками размером 0,25 м<sup>2</sup> удобно использовать круги из проволоки диаметром 56 см.

Урожайность растения зависит от численности экземпляров на единице площади и от степени их развития. Поэтому на каждой учетной площадке, прежде чем собрать с нее сырье, определяют процент проективного покрытия вида или же подсчитывают число его взрослых экземпляров.

После закладки учетных площадок на каждой из них собирают всю сырьевую фитомассу в соответствии с требованиями НД (нормативной документации) на конкретный вид сырья и рекомендациями по сбору и сушке данного вида (Правила сбора и сушки, 1985). Сырье сразу же взвешивается с точностью до  $\pm 5\%$  (собранное с каждой площадки отдельно). Достижение большей точности трудоемко и нецелесообразно, поскольку на точность оценки урожайности не влияет.

Из сырья, собранного с учетных площадок при определении урожайности, отбирают образцы для проведения химической таксации зарослей. Далее рассчитывают урожайность вида на данной заросли.

Урожайность – это величина сырьевой товарной фитомассы, образуемой популяцией данного вида. Поэтому всходы, ювенильные или поврежденные экземпляры не подлежат сбору.

При взвешивании удобнее пользоваться рычажными весами без гирь. Это значительно сокращает затраты времени на взвешивание.

Ориентировочные данные о необходимом числе площадок для определения урожайности можно получить на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с разных учетных площадок. Так, если заложено 15 площадок, а минимальное и максимальное количество фитомассы, собранной с площадок, различается не больше, чем в 5–7 раз, можно ограничиться этим числом площадок. При разнице между минимальной и максимальной массой в 15–20 раз необходимо заложить еще 15–20 площадок.

Пример расчета урожайности при использовании метода учетных площадок. На заросли ландыша майского заложено



15 учетных площадок (n) для определения урожайности (Y). С площадок собрано сырье и при его взвешивании получены следующие данные (v<sub>i</sub>), г: 185, 191, 152, 51, 200, 230, 287, 238, 187, 201, 67, 176, 189, 247, 125.

Вычисляем среднюю арифметическую по формуле

$$M = \frac{\sum v}{n} \quad (1) \quad M = \frac{2726}{15} = 181,7 \text{ г.}$$

Для определения ошибки средней арифметической необходимо вычислить дисперсию

$$C = \sum v^2 - \frac{\sum v^2}{n} \quad (2)$$

и квадратичное отклонение

$$S = \sqrt{\frac{C}{n-1}} \quad (3)$$

$$C = 551514* - \frac{(2726)^2}{15} = 551514 - 495405 = 56109,$$

где \* – сумма квадратов всех чисел

$$S = \sqrt{\frac{56109}{14}} = 63,3.$$

Ошибку (m) вычисляем по формуле:

$$m = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (4) \quad m = \frac{63,3}{\sqrt{15}} = 16,35;$$

$$M \pm m = 181,7 \pm 16,3 \text{ г/м}^2$$

m составляет 9%, т.е. урожайность определена довольно точно.

Величину эксплуатационного запаса определяют умножением площади заросли (0,25 га) на нижний предел величины урожайности (M – 2m)

$2500 \text{ м}^2 \times \{181,7 - (2 \times 16,3)\} = 2500 \times 149,1 = 372750 \text{ г} = 372,67 \text{ кг}$  свежесобранного сырья.

Выход воздушно-сухого сырья составляет 20%.

Таким образом, эксплуатационный запас на заросли равен 74,5 кг воздушно-сухого сырья.

**Определение урожайности по модельным экземплярам.** Под термином «модельный экземпляр» подразумевается среднестатистический по массе товарный экземпляр (или иногда побег) лекарственного растения, определенный для конкретной промысловой заросли массива.

При оценке урожайности по этому методу устанавливают два показателя: массу сырья, получаемую от модельного экземпляра, и численность товарных экземпляров (побегов) на единицу площади.

Отдельными экземплярами оперируют в тех случаях, когда растения относительно невелики и «границы» экземпляров легко уста-

навливаются. В тех случаях, если сбор сырья с целого экземпляра трудоемок (деревья, крупные кустарники) либо его границы трудно определить, предпочтительнее использовать в качестве учетной единицы побег.

Подсчет численности экземпляров (побегов) проводят на учетных площадках размером от 0,25 до 10 м<sup>2</sup>. Однако в этом случае удобнее подсчитывать число товарных экземпляров (побегов) на узких (1–2 м шириной) и вытянутых вдоль маршрутного хода площадках, так называемых трансектах.

Для оценки урожайности с точностью до 15% при работе этим методом определение численности экземпляров и величины их сырьевой фитомассы необходимо проводить с точностью до 10%. Товарные экземпляры (или побеги) для определения массы модельного экземпляра отбирают на учетных площадках. Наиболее объективен систематический отбор, когда для определения берут каждый второй, третий, пятый или десятый экземпляр (побег), встреченный по маршрутному ходу. У каждого экземпляра взвешивается его сырьевая часть и затем рассчитывается средняя величина этого показателя ( $M \pm m$ ). Число экземпляров в выборке, представительное отражающее массу модельного растения, определяют по той же формуле (см. выше), что и число учетных площадок. Очевидно, что величина выборки зависит от степени варьирования массы сырья у отдельных экземпляров.

В среднем при определении массы подземных органов или соцветий бывает достаточным учет 40–60 экземпляров. Надземные части варьируют по массе сильнее, поэтому число выбираемых экземпляров (побегов) обычно приближается к 100 или даже более.

Урожайность рассчитывают, перемножая среднее число экземпляров на единицу площади на среднюю массу модельного экземпляра.

Пример расчета урожайности методом модельных экземпляров. На заросли площадью 5 га определяли численность экземпляров щитовника мужского на 30 трансектах длиной 13 м и шириной 2 м (площадь площадки 26 м<sup>2</sup>).

Вычисление средней численности и ошибки средней арифметической ( $M \pm m$ ) показало, что численность товарных экземпляров на каждом отрезке хода составляет  $12,3 \pm 1,26$  экз.

Для определения массы сырья было взято 50 товарных экземпляров, корневища каждого экземпляра взвешены и рассчитана средняя масса корневища одного (модельного) экземпляра ( $M_1 \pm m_1$ ). Она составила  $74,9 \pm 6,1$  г.

Урожайность ( $M_2 \pm m_2$ ) рассчитывали как произведение ( $M \pm m$ )  $\times$  ( $M_1 \pm m_1$ ) поэтапно:  $M_2 = MM_1 = 12,3 \times 74,9 = 921,3$ , а ошибку произведения средних  $m_2$  – по формуле:

$$m_2 = \sqrt{M_1 m^2 + M m_1^2} = \sqrt{12,3 \cdot 6,1^2 + 74,9 \cdot 1,26^2} = \\ = \sqrt{7,0^2 + 94,37^2} = \sqrt{14530,7} = 120$$

Таким образом, средняя урожайность на 26 м<sup>2</sup> составляет 921 ± 120, или на 1 м<sup>2</sup> – 36,8 ± 4,8 г/м<sup>2</sup>.

**Определение урожайности по проективному покрытию.** Под проективным покрытием понимают площадь проекций надземных частей растений, которая определяется глазомерно.

Определение урожайности методом проективного покрытия удобно при работе с невысокими или стелющимися растениями, такими, как брусника, толокнянка или чабрец. Для определения урожайности этим методом устанавливают две величины: среднее проективное покрытие вида в пределах промысловой заросли и выход сырья с 1% проективного покрытия (так называемую цену 1% проективного покрытия).

Среднее проективное покрытие определяется на основе замеров проективного покрытия в серии учетных площадок. Их необходимое количество устанавливается подобно тому, как описано для метода работы на учетных площадках.

Для определения цены 1% проективного покрытия на каждой учетной площадке срезают сырье с 1 дм<sup>2</sup>. Далее взвешивают фитомассу сырья с каждого «срезанного» дм<sup>2</sup> (это соответствует 1% проективного покрытия) и рассчитывают среднестатистическое значение цены 1% покрытия. Урожайность рассчитывается как произведение среднего проективного покрытия ( $M \pm m$ ) на цену 1% ( $M_1 \pm m_1$ ) по тем же формулам, что и при работе с модельными экземплярами.

**Расчет величины запаса на конкретных зарослях.** Ранее были описаны методы определения урожайности и площади конкретных зарослей или массивов. Эти данные позволяют перейти к определению запаса сырья. Ресурсоведы различают два вида запасов: биологический и эксплуатационный.

Биологический запас – это величина сырьевой фитомассы, образованной всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и непригодных для заготовки.

Эксплуатационный (промысловый) запас – это величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок.

В тех случаях, когда урожайность определяется непосредственно на учетных площадках, заложенных в конкретной заросли, запас лекарственного растительного сырья на этой заросли рассчитывают как произведение средней урожайности на общую площадь заросли.

При определении величины запаса с помощью методов модельных экземпляров и по проективному покрытию вначале рассчитывается урожайность в данной заросли так, как это указано в соответствующих разделах, а затем полученная величина умножается на величину площади заросли.

Расчет биологического запаса сырья ведется по верхнему пределу урожайности ( $M + 2m$ ), но практическое значение этой величины небольшое.

Расчет величины эксплуатационного запаса производится по нижнему пределу ( $M - 2m$ ).

Пример расчета запаса сырья на конкретной заросли. На заросли ландыша площадью 0,25 га была определена урожайность свежесобранного сырья (травы):  $181,7 \pm 16,3$  г/м<sup>2</sup>. Величину эксплуатационного запаса определяем, умножая площадь заросли на нижний предел величины урожайности:  $2500 \text{ м}^2 \times [181,7 - (2 \times 16,3)] = 2500 \times 149,1 = 372\,750 \text{ г} = 372,8 \text{ кг}$  свежесобранного сырья.

**Расчет объемов ежегодных заготовок.** Эксплуатационный запас сырья показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли. Однако ежегодная заготовка на одной и той же заросли допустима лишь для лекарственных растений, у которых используются плоды. В этом случае суммарная величина эксплуатационного запаса на всех зарослях равна возможному объему ежегодных заготовок. В остальных случаях при расчете возможной ежегодной заготовки необходимо знать, за сколько лет после проведения заготовок заросль восстанавливает первоначальный запас сырья.

Считается, что для соцветий и надземных органов однолетних растений периодичность заготовок – один раз в 2 года; для надземных органов (травы) многолетних растений – один раз в 4–6 лет; для подземных органов большинства растений – не чаще одного раза в 15–20 лет.

При этом в северных районах и зарослях, располагающихся в худших условиях местообитания, следует брать максимальную продолжительность периода восстановления. Объем возможной ежегодной заготовки сырья рассчитывают как частное от деления эксплуатационных запасов сырья на оборот заготовки, включающий год заготовки и продолжительность периода восстановления («отдыха») заросли. Так, если эксплуатационный запас ландыша в массиве заготовок составляет 200 кг, а восстанавливается он в данных географических условиях за 4 года, то в пределах данного массива ежегодная возможная заготовка не должна превышать  $200/(4+1) = 40$  кг.

При определении мест заготовки исходят из того, чтобы каждая заросль в массиве эксплуатировалась не чаще одного раза в 5 лет.

**Определение запасов сырья на ключевых участках с экстраполяцией данных на всю площадь обследуемой территории.** Метод определения запасов сырья на ключевых участках с целью экстраполяции данных на всю площадь обследуемой территории может быть применен только для лекарственных растений, имеющих четкую приуроченность к каким-либо типам ландшафта, к определенным типам угодий или растительным сообществам (фитоценозам).

Обязательным условием для применения этого метода является наличие крупномасштабного картографического материала, где выделены контуры интересующих нас растительных группировок или ландшафтных и почвенных единиц. Картографические материалы (топографические, геоботанические, ландшафтные, землеустроительные и другие карты и планы) необходимы для определения площадей угодий, к которым приурочены лекарственные растения.

Приуроченность лекарственных растений к определенным типам угодий, как правило, не абсолютна. Какой-то процент определенного типа леса или другого угодья может оказаться без лекарственного растения или его будет так мало, что участок окажется непригодным для промышленной заготовки сырья. Следовательно, необходимо наличие дополнительных сведений об экологических условиях, от которых зависят обилие лекарственного растения, например плотность древостоя (и сомкнутости крон), освещенность участка, почвенные характеристики, влажность и т.д. Следовательно, работа с использованием ключевых участков требует достаточно высокой квалификации ресурсоведа и проведения предварительных работ (или использования литературных данных, полученных в сходных условиях, об экологических характеристиках изучаемого лекарственного растения).

К числу растений, для изучения запасов которых может быть применен метод ключевых участков, относятся такие растения леса, как брусника, черника, толокнянка обыкновенная, багульник болотный, ландыш майский, крушина ломкая, а также аир, аралия, вздутоплодник сибирский, крестовник широколистный, лимонник, маралий корень, чемерица Лобеля, шиповники, якорцы стелющиеся, эфедра горная и некоторые другие виды.

Ключевые участки – это площади, которые служат эталоном данного типа угодий по сырьевым запасам интересующего растения. Выбор ключевых участков проводится по картографическим материалам. Их число должно быть достаточно большим, чтобы охватить все имеющиеся на данной территории варианты этого типа угодий и получить статистически достоверные материалы.

Размеры ключевого участка могут быть различными. Они тем больше, чем выше неоднородность растительного покрова. Большей частью ключевые участки имеют площадь от одного до нескольких

квадратных километров, но могут быть и меньших размеров. Все фитоценозы или ландшафтные, морфологические, почвенные единицы, на которых присутствует изучаемое лекарственное растение, на площади ключевого участка принимаются за генеральную совокупность.

В задачу исследования на ключевом участке входит объективная характеристика потенциально продуктивного угодья с участием лекарственного растения, которое оконтурено на плане или карте. Так, например, ключевым участком может быть квартал или несколько кварталов леса с потенциально продуктивными выделами леса с участием толокнянки (сосняки-беломошники, гари или вырубki сосняков-брусничников и т.д.).

Потенциально продуктивные выделы леса на ключевом участке играют роль учетных площадок. Необходимо провести выборочное исследование потенциально продуктивных лесных выделов с толокнянкой, пересекая ключевой участок маршрутными ходами, определить для них среднюю урожайность сырья (проводится обычными способами, описанными выше).

Для определения площади продуктивных выделов можно использовать лесной план с контурами выделов и таксационные описания лесничества, где имеются данные о площади, занятой выделами каждого типа леса. Однако при закладке учетных площадок как на площади участка заготовки, так и на ключевом участке не все варианты выборки потенциально продуктивных выделов окажутся действительно продуктивными. Поэтому для определения общей площади продуктивных выделов используется расчет в процентах выделов с участием лекарственного растения по отношению к общему числу выделов, попавших в выборку. В геоботанике это называется определением «постоянства» вида (степень участия в ассоциации).

Может быть применен и другой подход к выбору ключевых участков. Так, М.Г. Пименовым и сотрудниками [6] при изучении запасов сырья вздутоплодника сибирского в юго-восточном Забайкалье были выбраны 12 ключевых участков, типичных для местного ландшафта, размером 10–15 км<sup>2</sup>. На каждом ключевом участке прокладывалось 4–6 трансект поперек основной ориентации гряд сопок и долин. Трансект имел ширину 2 м и протяженность 4–10 км. В пределах маршрутного хода учет запасов сырья велся дифференцированно по основным геоморфологическим разностям – склон южной экспозиции, терраса, днище распадка и т.д. Определялась средняя плотность запаса сырья на всех трансектах и экстраполировалась на всю площадь ключевого участка. Такой подход обеспечивает репрезентативность выборки, но он трудоемок.

Если изучаемый вид приурочен к береговой линии реки, ручья или озера, ключевым участком может быть определенный (1–2 км)

отрезок береговой линии. В пределах этого отрезка измеряют площади, занятые популяциями лекарственного растения, и определяют плотность запаса сырья в нескольких различающихся друг от друга по обилию растений популяциях. Затем рассчитывают среднюю плотность запаса сырья на один ключевой участок. Чем более вариабельно обилие лекарственных растений в популяциях, тем в большем их числе должно быть проведено определение урожайности сырья.

Расчет эксплуатационного запаса сырья на ключевом участке проводится по тому же алгоритму, что и расчет для конкретных зарослей.

В дальнейшем количественные характеристики продуктивных выделов леса, полученные на ключевых участках, экстраполируются на другие закартированные территории. При этом экстраполяция может проводиться для однотипных условий растительного покрова, например, в пределах геоботанического района, округа или в широтном направлении в пределах полос I и II порядков [5].

При работе методом ключевых участков требуется, чтобы ими было охвачено не менее 10% площади потенциально продуктивных угодий, на которых изучаемый вид может образовывать промысловые массивы.

Площадь контуров выделов определяется по крупномасштабной карте. Определение площади может быть проведено либо при помощи палетки, либо весовым методом.

Определение площадей при помощи палетки является наиболее простым и вместе с тем наименее точным способом. Палетка представляет собой разграфленную на клетки размером  $1 \text{ см}^2$  прозрачную пластинку. При использовании выкопировок из карт, нанесенных на кальку, может быть использована миллиметровая бумага.

Палетка накладывается на тот из контуров карты, площадь которого надо измерить. Подсчитываются квадратики палетки, помещившиеся внутри границ контура. Естественно, что неправильная фигура контура никогда не совпадает с границами отдельных клеток палетки. При вычислении числа квадратиков засчитываются только те, которые либо полностью находятся внутри контура, либо наполовину или более заняты площадью контура. В последнем случае отсеченная часть условно приравнивается к площади целого квадратика. Остальные квадратики не принимаются в расчет [5]. Затем рассчитывается площадь контура на основе масштаба карты.

Весовой метод определения площади также очень прост, но значительно более точен. Он заключается в следующем. Контур участка карты, площадь которого надо определить, копируются на кальку, а затем вырезаются и взвешиваются. Для того чтобы перевести эти полученные значения массы в площади, нужно вырезать квадрат, на-

пример, размером 1 дм<sup>2</sup> и взвесить его. Зная масштаб карты, можно определить, какой площади соответствует вырезанный квадрат на карте, а затем определить площадь оконтуренного участка.

**Камеральная обработка данных.** Этот вид обработки включает все расчеты, которые невозможно или нецелесообразно выполнять в полевых условиях, а также составление отчета по проделанному ресурсоведческому обследованию.

Все полученные данные должны быть статистически обработаны. Их сводят в инвентаризационную ведомость, отдельно по каждому растению. При работе на конкретных зарослях указываются номер заросли, ее географическая привязка с указанием удаленности от ближайших населенных пунктов и транспортных путей, растительное сообщество, в котором обитает изучаемое растение, проективное покрытие или численность экземпляров на единицу площади, урожайность, площадь заросли и эксплуатационный запас сырья.

В конце сводки по каждому растению приводят суммарный эксплуатационный запас и возможный ежегодный объем заготовок для обследованной территории.

Аналогичным образом оформляют данные о запасах сырья на ключевых участках, имеющих промысловые заросли. Данные по ключевым участкам, не имеющим промысловых зарослей, в ведомости не отражают, указывают лишь их число и площадь. Для каждого вида указывают, в каких местообитаниях он встречается и где его лучше заготавливать.

**Составление отчета.** В отчете содержатся необходимые сведения для оценки методической правильности, полноты и точности проведенной работы, а также исчерпывающую информацию о результатах работы в форме, удобной для использования.

Отчет включает:

1. Задачи работы, перечень районов, которые необходимо было обследовать, список видов лекарственных растений, запасы которых подлежали изучению, а также договорная стоимость работ.
2. Краткое описание района обследования с указанием основных путей сообщения, процента площади, занятой лесом (с указанием преобладающих типов леса), сельскохозяйственными угодьями, нераспаханными лугами и т.п.
3. Подробную методику работ с указанием следующих моментов: какие и для чего были использованы картографические материалы; какими методами оценивали запасы сырья (какие виды изучались на конкретных зарослях, какие – на ключевых участках); как выбирали места для ключевых участков; их число и процент их площади от всей территории, занятой соответствующими угодьями; как проводилась экстраполяция данных, полученных на ключевых участках.



Кроме того, необходимо привести методику определения урожайности каждого вида, т.е. указать: какие виды оценивались на учетных площадках (их число, размер, способ закладки); какие – по проективному покрытию (число заложённых площадок); какие – по модельным экземплярам (число модельных экземпляров каждого вида и способ определения их численности на единицу площади); при проведении химической таксации – какие методы анализа были использованы.

В конце отчета приводят сводную таблицу запасов, выявленных по каждому виду, и таблицу объемов фактических заготовок лекарственного сырья, проводимых в районе ресурсного обследования. На основе анализа имеющихся запасов и объема проводимых заготовок дают необходимые рекомендации о возможностях их увеличения или уменьшения. Кроме того, вносятся предложения о создании заказников для охраны редких лекарственных растений или высокопродуктивных промысловых зарослей и массивов. Отчет иллюстрируется необходимыми картографическими материалами и фотографиями.

## **СТРУКТУРА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ**

Лес – совокупность естественной и искусственно созданной древесно-кустарниковой растительности, почвенного покрова, животных и микроорганизмов, образующая лесной биоценоз и используемая в хозяйственных, рекреационных, оздоровительных, санитарно-гигиенических, научно-исследовательских и других целях. Лесами в Беларуси покрыто почти 40% территории, и это одно из важнейших богатств страны.

Все леса Беларуси – собственность государства. Они предоставлены в пользование учреждениям и предприятиям восьми министерств и ведомств: Министерства лесного хозяйства, Министерства обороны, Минсельхозпрода, Управления делами Президента, Министерства по чрезвычайным ситуациям, Министерства образования и Национальной академии наук Беларуси, местных органов самоуправления.

**Современная лесистость территории Беларуси.** Лесистость территории Беларуси на 3% превзошла среднеевропейский уровень и составляет 37,7%. Динамика лесистости Беларуси и ее прогноз до 2015 года представлены на рис. 1.

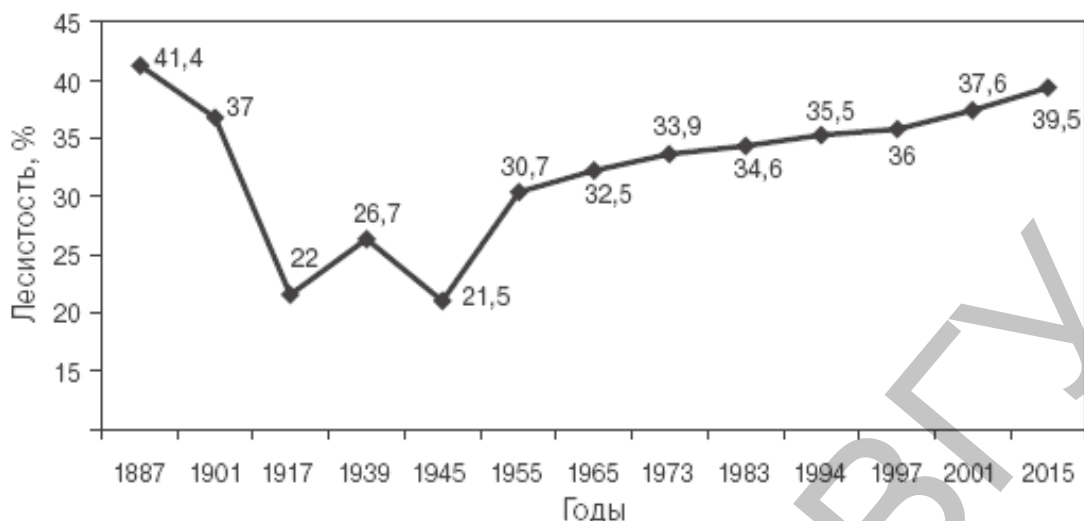


Рис. 1. Динамика лесистости и ее прогноз до 2015 г.

В то же время распределение лесов по территории страны весьма неравномерно (рис. 2), лесистость отдельных административных районов варьирует от 10% (Несвижский район) до 62% (Лельчицкий район).



Рис. 2. Лесистость Республики Беларусь.

Это определяет необходимость работ по дальнейшему увеличению площади лесов. В последние годы данный процесс ускорился в результате передачи низкопродуктивных сельскохозяйственных зе-

мель в лесной фонд под облесение, а также зарастания лесом пахотных и пастбищных угодий, заброшенных вследствие их загрязнения радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС. К 2015 г. планируется довести лесистость страны до 40%.

**Принципы районирования лесной растительности.** В 1965 году И.Д. Юркевич и В.С. Гельтман [10] разработали вариант геоботанического и лесорастительного районирования, который сохраняет свою актуальность и в настоящее время. В основу районирования лесной растительности Беларуси положены следующие принципиальные положения:

- выделение ведущих признаков для каждой таксономической единицы;
- районирование по признакам самой растительности;
- использование специфических черт общности геоботанических (лесорастительных) образований от высших регионов к низшим;
- использование картографического и хорологического материала при установлении границ регионов;
- смешанный метод районирования от высших и низших таксонов к регионам среднего ранга;
- выделение основного таксона.

В районировании лесной растительности принята следующая система таксономических единиц: геоботаническая (лесорастительная) подзона, геоботанический округ (лесорастительный район), геоботанический район (комплекс лесных массивов), геоботанический подрайон (лесотипологический комплекс).

Геоботанические подзоны рассматриваются как широтно-климатические образования, выделенные на основании географических особенностей формационного состава лесной растительности и охарактеризованные по ведущим признакам природного районирования (климатического, орографического, почвенного). Эти подзоны показывают постепенное замещение с продвижением с севера на юг темнохвойных лесов широколиственными.

Геоботанические округа отражают специфические сочетания растительных группировок и рассматриваются как геоморфогенные и долготно-климатические образования. Они выделены по сочетанию и соотношению формаций лесной растительности и коренных типов леса.

Геоботанический район рассматривается как закономерное сочетание типологических категорий растительности, определяемое экологической близостью почвенных, геоморфологических и гидрологических условий. Пространственные рубежи этой низшей таксономической категории районирования устанавливаются на основе

геоботанической карты и анализа почвенных, гидрологических и физических карт на данный регион.

**Выделение геоботанических подзон лесорастительных округов.** В географическом отношении лесной покров Беларуси имеет хорошо выраженную зональность. В широтном направлении выделено 3 подзоны (рис. 3):

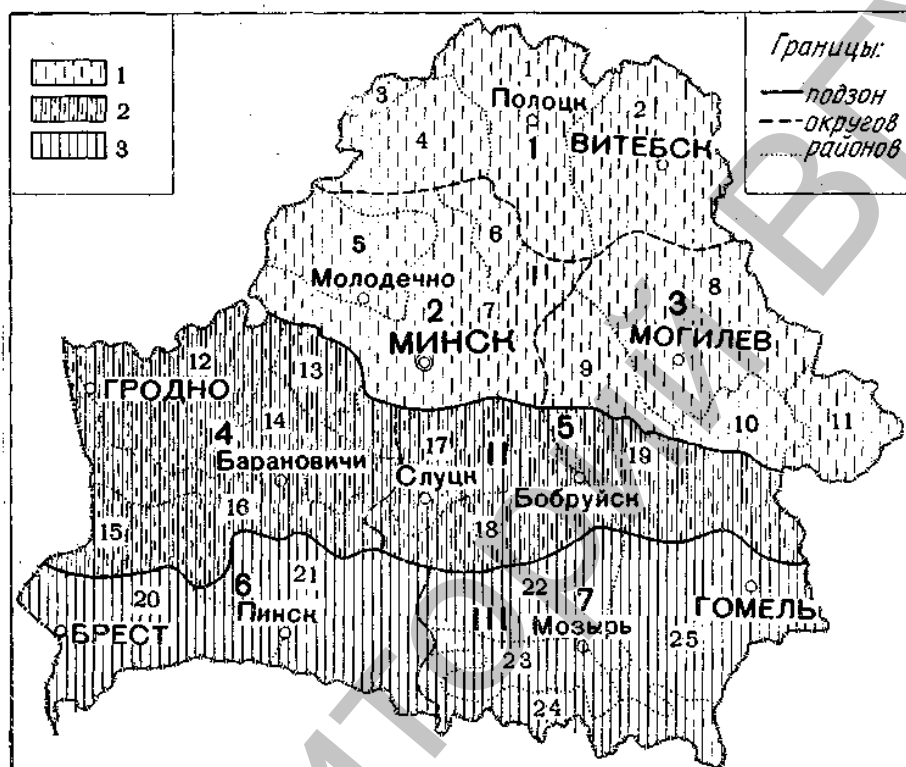


Рис. 3. Геоботаническое районирование Беларуси.

**Подзоны:** I – дубово-темнохвойных лесов; II – грабово-дубово-темнохвойных лесов; III – широколиственно-сосновых лесов.

**Геоботанические округа:** 1 – Западно-Двинский; 2 – Ошмянско-Минский; 3 – Оршанско-Могилевский; 4 – Неманско-Предполесский; 5 – Березинско-Предполесский; 6 – Бугско-Полесский; 7 – Полесско-Приднепровский.

**Геоботанические районы:** 1 – Полоцкий; 2 – Суражско-Лучесский; 3 – Браславский; 4 – Дисненский; 5 – Нарочано-Вилейский; 6 – Верхне-Березинский; 7 – Минско-Борисовский; 8 – Оршанско-Приднепровский; 9 – Березинско-Друтский; 10 – Сожский; 11 – Беседский; 12 – Неманский; 13 – Налибокский; 14 – Волковыско-Новогрудский; 15 – Беловежский; 16 – Западно-Предполесский; 17 – Центрально-Березинский; 18 – Центрально-Предполесский; 19 – Чечерско-Приднепровский; 20 – Бугско-Припятский; 21 – Пинско-Припятский; 22 – Центрально-Полесский; 23 – Припятско-Мозырский; 24 – Южно-Полесский; 25 – Гомельско-Приднепровский.

I. Подзона дубово-темнохвойных южнотаежных (широколиственно-еловых) лесов, занимающая северную часть страны. Она включает 3 геоботанических округа – Западно-Двинский, Ошмянско-

Минский и Оршанско-Могилевский и 11 геоботанических районов – Полоцкий, Суражско-Лучесский, Браславский, Дисненский, Нарочано-Вилейский, Верхне-Березинский, Минско-Борисовский, Оршанско-Приднепровский, Березинско-Друтский, Сожский и Беседский.

Подзона широколиственно-еловых лесов охватывает Белорусское Поозерье и основные высоты центрального водораздела Беларуси – Оршанскую и Минскую возвышенности, Ошмянские гряды, Оршанско-Могилевское плато и северную, наиболее приподнятую часть Центрально-Березинской равнины.

II. Подзона грабово-дубово-темнохвойных подтаежных лесов (елово-грабовых дубрав), занимающая центральную часть Беларуси между северной границей ареала граба и южной – сплошного распространения ели. В составе подзоны 2 геоботанических округа – Неманско-Предполесский и Березинско-Предполесский и 8 геоботанических районов – Неманский, Налибокский, Волковыско-Новогрудский, Беловежский, Западно-Предполесский, Центрально-Березинский, Центрально-Предполесский, Чечерско-Приднепровский.

Подзона елово-грабовых дубрав включает северную окраину Приднепровской низменности, южную часть Центрально-Березинской равнины, равнины, примыкающие к Копыльской гряде, Барановичскую и Прибугскую равнины. К подзоне относятся также Неманская низина и ограничивающие ее с юга возвышенности западной части Белорусской гряды.

III. Подзона широколиственно-сосновых лесов (грабовых дубрав) расположена южнее границы сплошного распространения ели. Она объединяет в пределах Беларуси 2 геоботанических округа – Бугско-Полесский и Полесско-Приднепровский и 6 геоботанических районов: Бугско-Припятский, Пинско-Припятский, Центрально-Полесский, Припятско-Мозырский, Южно-Полесский, Гомельско-Приднепровский.

К подзоне грабовых дубрав относится собственно Белорусское Полесье – Брестское, Пинское и Мозырское. Эта подзона по геоморфологии, климату и почвам наиболее однородна.

**Формационная структура лесов.** Основу лесного покрова Беларуси формируют древостои с преобладанием сосны обыкновенной, ели европейской, дуба черешчатого, берез бородавчатой и пушистой, черной и серой ольхи, осины, ясеня обыкновенного (рис. 4).

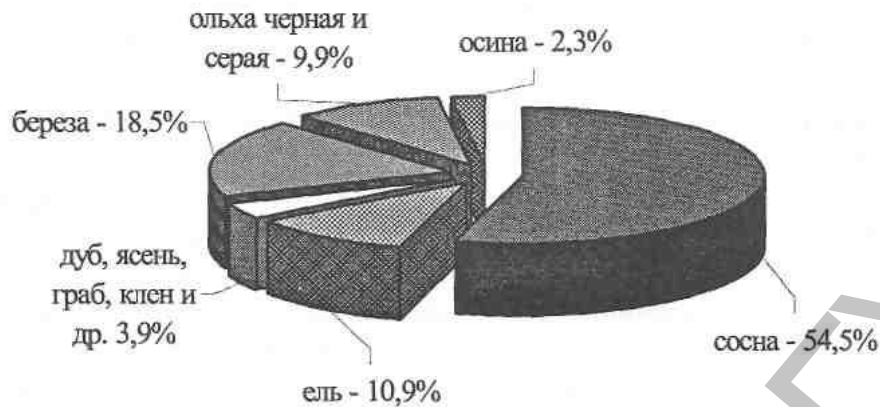


Рис. 4. Распределение площади лесов по преобладающим породам.

Кроме них, в лесах встречаются вязы шершавый и гладкий, граб обыкновенный, клен остролистный, липа мелколистная, другие древесные породы.

В структуре лесной растительности выделяют четыре группы формаций – хвойные, широколиственные, мелколиственные производные и мелколиственные коренные леса на болотах.

Хвойные леса Беларуси представляют собой формации сосновых и еловых лесов. Сосновые леса довольно равномерно распределены по всей территории. Среди сосновых лесов различают боры – монодоминантные (преобладает один вид) сосновые фитоценозы, иногда с небольшой примесью березы, и суборы – сосняки с примесью ели и дуба, которые обычно произрастают во втором ярусе.

Основная часть еловых лесов располагается на севере Беларуси в Белорусском Поозерье. В Полесье ельники встречаются изредка небольшими изолированными участками, большинство из которых находится под охраной как памятники природы.

Широколиственные леса в Беларуси представлены дубовыми, ясеневыми, грабовыми лесами и некоторыми другими (кленовыми, липовыми, вязовыми). Они не имеют большого влияния в определении общей структуры лесов Беларуси, но представляют большой научный интерес и нуждаются в охране.

**Распределение лесов по целевому назначению.** Леса Беларуси в соответствии с их экологическим, экономическим и социальным значением, местоположением и выполняемыми функциями разделяют на две группы.

Первую группу составляют леса, выполняющие водоохраные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции. Эти леса занимают 51,8% площади лесного фонда. Леса первой группы делятся на три подгруппы (1А, 1Б, 1В). К подгруппе 1А относятся:

- особо охраняемые леса заповедников и заповедных зон национальных парков;

- памятники природы государственного значения и особо охраняемые части заказников государственного значения;
- особо ценные лесные участки, имеющие генетическое, научное, историко-культурное и экологическое значение.

Леса группы 1А исключены из хозяйственного оборота, для них сохраняются естественные условия произрастания.

В подгруппу 1Б входят особо защитные леса:

- лесопарки, городские леса, пригородные лесопарковые леса, курортные леса и рекреационные зоны национальных парков;
- противозерозийные леса, леса прибрежных полос рек и водоемов, леса зон санитарной охраны источников водоснабжения и полезащитные лесные полосы;
- особо защитные участки леса с ограниченным режимом лесопользования.

Леса подгруппы 1Б исключаются из хозяйственного оборота, в них сохраняются и повышаются санитарно-гигиенические, оздоровительные, рекреационные и защитные функции.

К подгруппе 1В относятся защитные леса:

- природных заказников республиканского значения, зоны регулируемого использования национальных парков;
- водоохраных зон по берегам рек и водоемов, кроме прибрежных полос;
- зеленых зон городов и населенных пунктов, а также леса в районах с недостаточными лесными ресурсами (с лесистостью менее 15%), для сохранения которых требуется ограничение режима лесопользования;
- защитные полосы лесов вдоль железных и автомобильных дорог, иных транспортных и коммуникационных линий и каналов.

В лесах подгруппы 1В формируются высокопродуктивные древостои, имеющие ограниченное хозяйственное использование и выполняющие преимущественно защитные, рекреационные и иные экологические функции.

Вторую группу образуют хозяйственные леса, которые имеют экологическое и эксплуатационное значение. В структуре лесного фонда они занимают 48,2%. В лесах этой группы формируются высокопродуктивные древостои, обеспечиваются непрерывность и неистощимость использования лесных ресурсов.

**Древесные ресурсы леса.** Запас древесины в лесах Беларуси на 01.01.2011 г. составляет в сумме 1597,5 млн м<sup>3</sup>, средний ее запас на 1 га – 185 м<sup>3</sup> при среднем возрасте древостоев 52 года.

Ежегодно в Беларуси в среднем прирастает около 31 млн м<sup>3</sup> древесины. Средний запас растущей древесины на 1 га покрытых ле-

сом земель составляет 183 м<sup>3</sup>. По ряду показателей, характеризующих лесосырьевые ресурсы, Беларусь входит в десятку ведущих лесных государств Европы. Удельный вес хвойных пород в общем запасе древесины составляет 66,8%, мягколиственных (осина, ольха, береза, ива, липа, тополь) – 29,6%, твердолиственных (дуб, бук, орех, ясень, клен) – 3,5%. Запас спелых и перестойных насаждений составляет 213,8 млн м<sup>3</sup>, или 13,4%, припевающих – 421,1 млн м<sup>3</sup>, или 26,4%.

По общему запасу насаждений занимает первое место Гомельская область, спелые и перестойные насаждения преобладают также в Гомельской области. По общему запасу хвойных пород лидирует Минская область (236,7 млн м<sup>3</sup>), по общему запасу мягколиственных пород – Витебская область (134,5 млн м<sup>3</sup>), по общему запасу твердолиственных пород – Гомельская область (25,5 млн м<sup>3</sup>). Запас и прирост древесины по всем лесообразующим породам приведен в табл. 2.

Таблица 2

Лесообразующие породы	Запас древесины, млн м <sup>3</sup>		Средний годичный прирост, млн м <sup>3</sup>
	всего	спелой	
Сосна	887,2	85,8	17,6
Ель	180,9	14,6	3,9
Дуб	47,7	10,8	0,6
Ясень	5,2	0,3	-0,2
Береза	295,2	40,4	6,5
Ольха черная	122,4	36,7	2,5
Ольха серая	21,9	4,4	0,4
Осина	31,9	19,4	0,6
Прочие древесные виды	5,1	0,8	-0,5
Итого на 01.01.2011 г.	1597,5	213,2	31,4
На 01.01.2010 г.	1566,1	196,7	30,2
На 01.01.2009 г.	1339,3	137,0	28,2

**Недревесные ресурсы леса.** В части использования недревесных ресурсов леса в Республике Беларусь разрешены следующие виды лесопользования:

- заготовка живицы;
- заготовка второстепенных лесных ресурсов (пней, корней, бересты, новогодних елок, еловой серки и др.);
- побочное лесопользование (заготовка и сбор древесных соков, заготовка и сбор дикорастущих плодов, ягод, грибов, орехов и других лесных пищевых ресурсов, лекарственного растительного сы-



рья и технического сырья, сбор мха, лесной подстилки и опавших листьев, размещение ульев и пчел, сенокошение, пастьба скота и другие виды побочного лесопользования).

Заготовка и переработка живицы осуществляется преимущественно организациями концерна «Беллесбумпром». Возможный размер ежегодной подсочки, исходя из наличия и состояния насаждений, составляет 99,4 тыс. га. В 2011 году в подсочке находилось только 13,3 тыс. га, из них 5,6 тыс. га в приспевающих насаждениях. За 2011 год заготовлено 2740,7 тонн живицы.

Биологические запасы недревесных ресурсов в лесах значительны и разнообразны. Один из важных видов недревесной продукции леса – березовый сок. За 2011 год его было заготовлено 16,1 тыс. тонн. Возможный объем заготовки березового сока больше фактического на 80%.

Наиболее хозяйственно значимыми являются ягодные растения – черника, клюква, голубика и брусника, а из плодовых – рябина обыкновенная. Для собственных нужд населением ведутся также заготовки лесной земляники, малины, ежевики, костяники и некоторых других видов растений. Ресурсы ягод, возможные для заготовки, составляют 49 тыс. тонн с прогнозируемым их увеличением к 2030 году до 60 тыс. тонн.

Из более чем 200 видов съедобных грибов, произрастающих в белорусских лесах, заготавливается немногим более 20 видов: белый гриб, лисичка настоящая, подосиновик, подберезовик, масленок, козляк, сморчок конический, сморчковая шапочка, строчок обыкновенный, рыжик, груздь желтый, груздь черный, волнушка розовая, гладыш, горькуша, валуй, сыроежки, скрипица, серушка, краснушка, опенок осенний, рядовка и зеленушка. По данным Государственного лесного кадастра, всего в 2011 г. было заготовлено 53 тыс. тонн грибов, однако в будущем эта цифра должна быть снижена до 50 тыс. тонн, что обусловлено ожидаемыми изменениями в структуре лесов и изменениями климата.

**Лесные рекреационные ресурсы.** Леса на урбанизированных территориях предназначены для рекреационного пользования и выполнения санитарно-защитных функций. Рекреационные леса (от лат. *recreatio* – восстановление сил, выздоровление) – это леса, предназначенные для отдыха населения.

В последние годы многие лесные массивы, и в первую очередь пригородные леса, стали местами массового отдыха. Отдых на природе и оздоравливающие факторы леса положительно влияют на человека. Жители городов с населением около 1 млн человек проводят в лесу в среднем 84 ч в год, городов с населением 250–500 тыс. человек – 47 ч и сельские жители – 18 ч. Количество одновременно отдыхающих за пределами города составляет в крупнейших городах (с населе-

нием около 1 млн чел.) до 60%, в крупных (500 тыс. чел.) – до 40%, в больших (250–500 тыс. чел.) – до 20% и в городах с населением менее 250 тыс. чел. – до 10%.

Территорию рекреационных лесов подразделяют на 3 зоны:

- зона интенсивного или массового отдыха;
- зона умеренного или прогулочного посещения;
- зона эпизодического посещения.

В пределах каждой зоны выделяют несколько подзон:

- а) в прибрежных участках водоемов;
- б) вокруг учреждений массового отдыха;
- в) в участках, граничащих с промышленными предприятиями;
- г) в полосах, прилегающих к жилым кварталам города;
- д) вдоль трасс с интенсивным движением.

Зона интенсивного посещения включает участки с интенсивной рекреацией и плотностью отдыхающих от 12 чел./га и более.

Зона прогулочного отдыха объединяет участки леса с относительно невысокими рекреационными нагрузками и допустимой плотностью от 4 до 8 чел./га.

Зона эпизодического посещения выделяется обычно в крупных лесных массивах и объединяет участки с низкой рекреационной посещаемостью. Допускается размещение от 2 до 5 чел./га.

Следствием стремления к загородному отдыху стал заметный экологический ущерб, который наносится природе отдыхающими. Рекреационные нагрузки на лесных территориях растут, вызывая ухудшение качественного состояния леса, а в некоторых случаях и его полную деградацию. Снижаются санитарно-гигиенические, водоохранные и почвозащитные функции пригородных лесов, теряется их эстетическая ценность.

Лесам наносят ущерб туристы (портят деревья, кустарники, траву) и автомашины. Механическое воздействие вызывает уплотнение почвы и повреждает ломкие лесные травы.

С уплотнением почвы деградирует состояние древесно-кустарниковой растительности, ухудшается питание деревьев, так как на высоких вытоптаных участках почва становится суше, а на пониженных – переувлажняется. Ухудшение питания ослабляет деревья, задерживает их рост и развитие. Заметно уменьшается ежегодный прирост, особенно хвойных деревьев. Уплотнение почвы нарушает ее структуру и снижает пористость, ухудшает условия жизнедеятельности почвенных микроорганизмов.

Сбор грибов, цветов и ягод подрывает самовозобновление ряда видов растений. Костер на 5–7 лет полностью выводит из строя участок земли, на котором он был разложен. Шум отпугивает птиц и млекопитающих, мешает им нормально растить потомство. Обламы-

вание ветвей, зарубки на стволах и другие механические повреждения способствуют заражению деревьев насекомыми-вредителями.

В связи с создавшейся ситуацией установлены предельно допустимые нагрузки на лес. Рекреационные нагрузки подразделяются на следующие виды:

- 1) безопасные нагрузки, включающие низкие и предельно допустимые;
- 2) опасные нагрузки;
- 3) критические нагрузки;
- 4) катастрофические нагрузки.

Безопасной можно считать нагрузку, при которой в природном комплексе не происходит необратимых изменений, не утрачивается восстановительная сила. Предельно допустимая рекреационная нагрузка приводит природный комплекс к порогу устойчивости.

Если природный комплекс переходит порог устойчивости, рекреационные нагрузки считаются опасными.

Критическими считаются нагрузки, при которых резко угнетается растительное сообщество.

Катастрофические нагрузки вызывают нарушение связи как между природными компонентами, так и между их составными частями. Различные типы природных комплексов, каждый из которых обладает своей специфической структурой и характером взаимосвязи между составными единицами, по-разному реагируют на внешние воздействия, в том числе и на рекреационные нагрузки. Поэтому та нагрузка, которая для одного типа природного комплекса безопасна, для другого может стать критической.

Изменения, происходящие в лесах на урбанизированных территориях от самого начала рекреационного воздействия до полного их преобразования, географы называют рекреационной дигрессией. Термин происходит от латинского слова *digressio* – отклонение. В данном случае имеется в виду отклонение от первоначального облика. Практикуются разные варианты (более сжатые или более развернутые) пятибалльной шкалы рекреационной дигрессии, оценивающей степень отклонения лесной экосистемы от своего первоначального облика под воздействием человека.

Наиболее часто для оценки используется геоботаническая шкала, учитывающая тенденции в изменении травяно-кустарничкового яруса, прослеживающая его постепенное «олуговение» по ходу рекреационной дигрессии. За основу в этом случае принимаются видовой состав, структура (соотношение лесных, луговых, сорных трав) живого напочвенного покрова, степень покрытия им поверхности почвы. Шкала рекреационной дигрессии имеет в основном геоботаническую основу и выглядит следующим образом:

I стадия – живой напочвенный покров состоит почти исключительно из лесных видов растений, тропинки отсутствуют;

II стадия – в составе живого напочвенного покрова появляются луговые и сорные виды, до 10% поверхности почвы занимают тропы;

III стадия – состав и структура напочвенного покрова, типичного для данной экосистемы, сохраняются на 50–60% площади;

IV стадия – растения лесных видов сохраняются главным образом у стволов деревьев, где движение затруднено;

V стадия – растительность и почва нарушены на 80–90% площади участка леса.

Параллельно «олуговению» травяно-кустарничкового яруса при рекреационной деградации лесного биогеоценоза претерпевают изменения характер возобновления, подлесок и древостой. Поэтому предложена и более развернутая шкала, выделяющая те же пять последовательно сменяющихся друг друга стадий рекреационной дигрессии:

I стадия – деятельность человека не внесла в лесной биогеоценоз сколько-нибудь заметных изменений;

II стадия – возникают первые изменения в лесном биогеоценозе: появляется сеть тропинок, вокруг которых разрушается лесная подстилка и уплотняется почва, появляются светлюбивые растения; возобновление леса нормальное;

III стадия – продолжается уплотнение почвы и разрушение подстилки, мощность ее заметно уменьшается, преобладают луговые травы и сорняки; возобновление леса там, где нет тропинок, еще продолжается;

IV стадия – образуется густая сеть тропинок; почти исчезают лесные виды растений, подлесок чаще всего отсутствует или сохраняются куртины бузины, малины, а также сорных травянистых растений, благонадежный подрост отсутствует, лесная подстилка встречается лишь отдельными пятнами у основания стволов деревьев; появляются борозды размыва, начинается эрозия;

V стадия – лесной биогеоценоз приобретает совершенно новый облик подстилка, подрост, лесные растения отсутствуют, почва сильно уплотнена, а в местах уклонов и проезда автомашин развивается линейная эрозия; появляется много деревьев с сухими вершинами, древостой заметно изреживается.

Критерии шкалы рекреационной дигрессии лесных сообществ несут более объективную информацию о пространственной сохранности лесного фитоценоза применительно к рекреационным лесам в качестве составляющей, отражающей пространственную сохранность лесной среды. В связи с этим в интегральном показателе состояния насаждения целесообразнее использовать коэффициенты, соответствующие стадии рекреационной дигрессии лесного сообщества, вместо

коэффициентов, характеризующих полноту древостоя. В табл. 3 предлагаются значения коэффициентов, которые отражают степень сохранности лесной среды на разных стадиях рекреационной дигрессии лесных фитоценозов.

Таблица 3

Стадия дигрессии	Краткая характеристика стадии	Коэффициент рекреационной дигрессии
I	Живой напочвенный покров состоит из типичных лесных видов растений, тропиновая сеть не выражена	>1,0
II	Площадь троп не превышает 10% поверхности почвы, в составе живого напочвенного покрова появляются луговые и сорные виды, возобновление леса нормальное	>0,85
III	Площадь троп увеличивается до 20–30%; типичная лесная растительность составляет не менее 50–60%; возобновление леса происходит там, где нет тропинок	>0,7
IV	Образуется густая сеть тропинок; олуговело 40–60% напочвенного покрова; растения лесных видов сохраняются, главным образом, у стволов деревьев, где движение затруднено; подрост отсутствует или сохраняются куртины бузины, малины; благонадежный подрост отсутствует, лесная подстилка встречается лишь отдельными пятнами	>0,55
V	Лесная подстилка, подрост, лесные растения почти (не более 10% в проективном покрытии) или совсем отсутствуют; растительность и почва нарушены на 80–90% площади участка леса	>0,4

Использование описанных методик позволяет достаточно объективно оценить состояние лесных массивов на урбанизированных территориях. Анализ лесов окрестностей г. Витебска показал, что состояние насаждений преимущественно здоровое. Общая устойчивость городских лесов оценивается как умеренная. Значительная часть лесов Витебска (58,2%) характеризуется умеренной устойчивостью к рекреации, высокая и очень высокая устойчивость отмечается соответственно на 33,1% и 8,7% лесных территорий.

**Основные направления рационального использования и охраны лесных ресурсов:**

- лесовосстановление и повышение продуктивности лесов;
- борьба с лесными пожарами и защита лесов от вредителей;

- борьба с потерями в лесном хозяйстве и комплексное использование древесины и лесных формаций;
- сохранение биологического разнообразия и расширение площади особо охраняемых территорий (национальных парков, заповедников и заказников);
- резервирование территорий для нужд отдыха и туризма;
- экономические стимулирование и нормативно-правовое регулирование рационального природопользования (госбюджетное финансирование лесного хозяйства, формирование специального фонда за счет взимаемых штрафов и средств, полученных от проведения лесных торгов, аукционов и добровольных пожертвований).

**Лесоустройство.** Лесоустройство – система инвентаризации и учета лесного фонда, проектирования мероприятий, направленных на обеспечение рационального, комплексного использования лесного фонда, повышение эффективности ведения лесного хозяйства, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций леса, эффективное воспроизводство, охрану и защиту леса и осуществление единой научно-технической политики в лесном хозяйстве.

При проведении лесоустройства осуществляются:

- определение границ участков лесного фонда, переданных юридическим лицам для ведения лесного хозяйства, внутрихозяйственная организация территорий лесного фонда этих юридических лиц;
- инвентаризация лесного фонда с определением видов земель лесного фонда, породного и возрастного состава лесов, их состояния, а также определение качественных и количественных характеристик лесных ресурсов;
- выявление участков лесного фонда, нуждающихся в проведении рубок главного пользования, рубок промежуточного пользования и прочих рубок и других лесохозяйственных мероприятий, а также способов рубок леса;
- уточнение площадей, предназначенных для восстановления лесов и лесоразведения, и определение способов воспроизводства лесов;
- определение размеров побочного лесопользования, заготовки второстепенных лесных ресурсов, пользования лесным фондом для нужд охотничьего хозяйства, культурно-оздоровительных, туристических, иных рекреационных и (или) спортивных целей;
- уточнение категорий защитности лесов и обоснование перевода лесов в случае необходимости из одной группы или категории

защитности в другую, не покрытых лесом земель в покрытые лесом земли, нелесных земель в лесные земли;

- разработка проектов организации и ведения лесного хозяйства;
- авторский надзор за осуществлением лесоустроительных проектов, составляемых по материалам лесоустройства;
- выполнение топографо-геодезических, лесобиологических и других обследований и изысканий лесного фонда;
- иные лесоустроительные действия.

При лесоустройстве лесного фонда составляются лесоустроительные проекты, в которых дается комплексная оценка ведения лесного хозяйства, состояния лесного фонда и пользования этим фондом за прошедший период, разрабатываются основные положения организации и ведения лесного хозяйства, определяются объемы лесохозяйственных работ на предстоящий период.

Лесоустроительные проекты и другие документы лесоустройства утверждаются специально уполномоченным республиканским органом государственного управления в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов и являются обязательными нормативно-техническими документами при ведении лесного хозяйства, текущем и перспективном планировании и прогнозировании пользования лесным фондом и финансирования лесохозяйственных работ.

По предложению юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, в лесоустроительные проекты могут вноситься изменения и дополнения. Предлагаемые изменения и дополнения рассматриваются и в случае целесообразности вносятся в лесоустроительные проекты на основании решения специально уполномоченного республиканского органа государственного управления в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов.

Лесоустроительные проекты и вносимые в них изменения и дополнения должны проходить государственную экологическую экспертизу.

Лесоустройство проводится государственной лесоустроительной организацией специально уполномоченного республиканского органа государственного управления в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов по единой системе в порядке, устанавливаемом Правительством Республики Беларусь.

Ведение лесного хозяйства и осуществление лесопользования без проведения лесоустройства запрещаются.

## РЕСУРСЫ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ

Луга – сложные биосистемы. Отличительной особенностью луговых биогеоценозов является господство мезофильных трав. Другие группы растений (мхи, лишайники, водоросли) играют сравнительно малую роль в формировании луговых экосистем. Луговая растительность Беларуси представлена широким спектром травяных сообществ суходолов, низин, речных и озерных долин.

Луговые сообщества являются природными, а в условиях лесной зоны (куда входит территория Беларуси) – в большинстве своем антропогенно-природными экосистемами, имеющими важное экологическое и хозяйственное значение.

**Экологическая роль луговых сообществ.** Заключается в создании благоприятных условий для существования многочисленных растений и животных, нуждающихся в открытых пространствах, в том числе редких, исчезающих, хозяйственно полезных.

Мозаика лесных и безлесных (луговых и болотных) территорий создает благоприятную экологическую и эстетическую обстановку, повышает биотопическую емкость среды. Под луговыми травостоями формируются богатые гумусом дерновые почвы. Они играют существенную противоэрозионную, противоабразионную (особенно на крутых береговых склонах озер и рек) и водоохранную роль, что используется при биорекультивации нарушенных земель.

**Распространение луговых сообществ.** Луга в структуре земельного фонда Республики Беларусь (сенокосы и пастбища, в т.ч. на осушенных землях и пашне) занимают 14,3%, или 2960,3 тыс. га. Травяные угодья концентрируются преимущественно на юге Беларуси – в Брестской (598,3 тыс. га, или 20,2%) и Гомельской (530,0 тыс. га, или 17,9%) областях (рис. 5).

Распространение лугов связано с особенностями естественно-исторических условий (геоморфологическими, почвенными, климатическими, гидрологическими, антропогенными воздействиями) и зональностью лесной растительности. В зависимости от положения в рельефе и уровня увлажнения луга подразделяются на материковые и пойменные (заливные). Материковые (внепойменные) луга делятся на суходольные, расположенные на повышенных участках рельефа, и низинные, приуроченные чаще к бессточным понижениям.



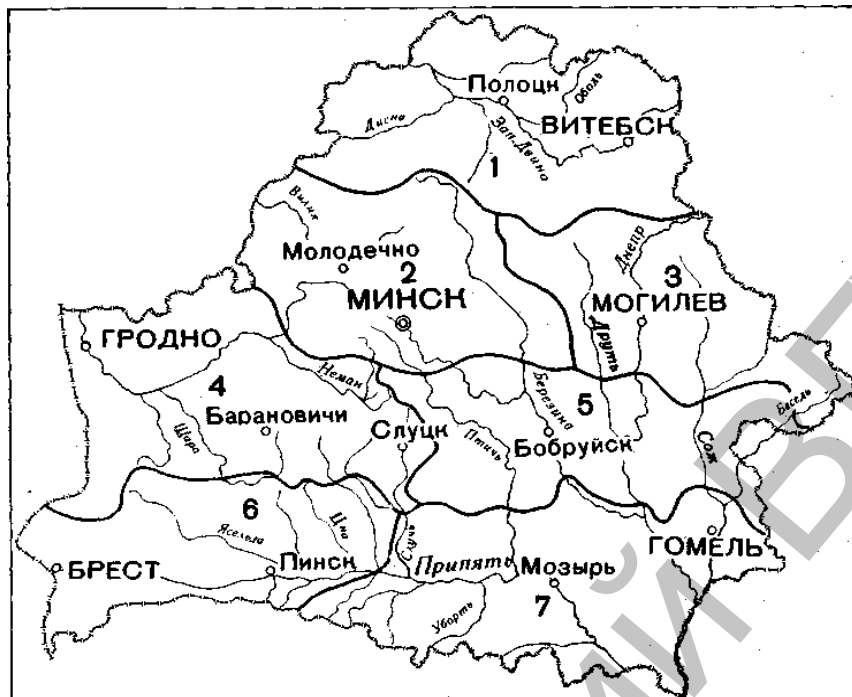


Рис. 5. Районирование лугов Беларуси.

Районы: 1 – суходольные луга; 2 – пойменно-суходольные луга; 3 – низинно-суходольные луга; 4 – суходольно-низинные луга; 5 – пойменно-низинные луга; 6 – низинные луга; 7 – пойменные луга.

Суходольные луга в Беларуси имеют, как правило, вторичное происхождение. Они возникли на местах, некогда занимаемых лесом. В видовой структуре лугового фитоценоза выделяют мятликовые, бобовые и злаковые травы, а также разнотравье, образуемое другими семействами. Из злаков встречаются полевица обыкновенная, овсяница красная, луговик дернистый, белоус торчащий, мятлик луговой и др. Из бобовых – клевера (луговой, средний, горный, ползучий и др.), люцерны хмелевая, люцерна рогатый, чина луговая, горошек заборный и мышиный. Из разнотравья обычны лютик едкий и золотистый, лапчатка гусиная и серебристая, ясколка полевая, гвоздика травянка, тмин обыкновенный, бедренец камнеломковый, подорожник ланцетолистный, подмаренник настоящий, истод обыкновенный, вероника дубравная.

На низинных лугах с достаточным и повышенным уровнем увлажнения встречаются высокорослые овсяница луговая, ежа сборная, тимофеевка луговая, манник наплывающий, канареечник тростниковидный, бекмания настоящая. Бобовые из-за недостатка кислорода в почве встречаются реже, чем на суходолах. Из клеверов здесь наиболее часто встречаются розовый и ползучий. Много широколистного

разнотравья. Это горец змеиный, горичвет кукушкин, гравилат речной, таволга вязолистная, лютик ползучий и др. На болотистых лугах много осоковых – осока двудомная, лисья, заячья и другие, камыш лесной. Из злаков встречаются канареечник, бекмания, манник; из разнотравья – калужница болотная, щавель кислый, сабельник болотный, незабудка болотная, валерьяна лекарственная, реже – дремлик болотный, ятрышник широколистный, шпажник болотный.

Пойменные луга располагаются в поймах рек и озер. На их долю в Беларуси приходится 5% площади сельскохозяйственных земель. Наиболее обширны они в Гомельской (11,2%), Брестской (5,2%) и Минской (6,2%) областях [5]. Много пойменных лугов в долинах Днепра, Припяти, Березины, Сожа и их притоков.

Пойменные луга отличаются большой продуктивностью и разнообразием видового состава. В поймах небольших рек, где разливы кратковременны и основным источником увлажнения являются атмосферные осадки, флористический состав лугов близок к суходольным материковым лугам. Если же основным источником влаги являются грунтовые воды, то на таких пойменных лугах больше трав, характерных для низинных материковых лугов. Но в любом случае влаголюбивые растения преобладают: овсяница красная, полевица тонкая, бекмания, тимофеевка, лисохвост, клевера красный и розовый, частуха подорожниковая, разнообразные осоки, хвощ приречный.

Центральная полоса от Гродненщины до Могилевщины характеризуется более или менее равномерным сочетанием суходольных, низинных и пойменных лугов. В структуре луговой растительности внепойменные луга составляют 94,8, пойменные – всего 5,2%.

**Специфика флористического состава лугов.** В составе сообществ лугов Беларуси зафиксировано 1520 видов растений (сосудистых, мхов и лишайников), что составляет 13,2% от флоры страны. Сосудистая флора травяных угодий насчитывает 1326 видов, или 81% от всего ее состава в Беларуси.

В составе лугов насчитывается 1297 видов покрытосеменных (цветковых) растений, в т.ч. 332 однодольных вида и 965 – двудольных. В травяных сообществах произрастают также 55 видов лишайников, 139 – мхов, 5 – плаунов, 7 – хвощей, 14 – папоротников и 3 вида голосеменных. Собственно луговые растения – мезофиты составляют чуть более трети от общего количества встреченных видов – 580, в т.ч. 530 – сосудистых, 38 – мхов и 12 видов лишайников.

В систематическом плане все названное количество видов (1520) объединяется в 617 родов, 167 семейств, 76 порядков, 11 классов (3 подкласса) и 6 отделов. Наибольшим количеством видов представлены следующие семейства:

- мятликовые – *Poaceae (Graminaceae)* – 116,
- астровые – *Asteraceae* – 101,
- осоковые – *Cyperaceae* – 88,
- крестоцветные – *Crueiferae (Brassicaceae)* – 69,
- бобовые – *Fabaceae (Papilionaceae)* – 62,
- розоцветные – *Rosaceae* – 62,
- норичниковые – *Scrophulariaceae* – 58,
- гвоздичные – *Carlyophyllaceae* – 59,
- губоцветные – *Labiatae (Lamiaceae)* – 51,
- лютиковые – *Ranunculaceae* – 47,
- зонтичные – *Apiaceae (Umbelliferae)* – 42.

В совокупности они составляют около половины (49,5%) от общего количества видов.

Разнообразен состав жизненных форм сосудистых растений травяных угодий. Здесь зарегистрировано 30 видов деревьев (в т.ч. заносных и культивируемых), 50 – кустарников, 8 – полукустарников, 7 – кустарничков, 1231 вид трав.

**Динамика луговой растительности.** Растительные сообщества лугов – весьма динамичные природные системы. Их временная и пространственная устойчивость условны, а степень стабильности зависит от равновесия воздействующих внешних факторов и адаптационной способности самих сообществ. Однако многие из них в процессе эволюции адаптировались к определенным природным (аллювиальности, недостатку или избытку почвенной влаги, засоленности, кислотности почв и т.д.) и антропогенным (сенокошению, вытаптыванию, выжиганию и др.) воздействиям и к сменам этих воздействий.

Высокой ценотической устойчивостью в многолетней динамике обладают овсяница красная, полевица тонкая, душистый колосок, гребенник, щучка дернистая, осоки острая, просяная, пузырчатая, черная и другие виды.

Еще большей временной стабильностью определяются многочисленные природные внепойменные травяные сообщества при условии отсутствия существенных антропогенных воздействий. Основные ценозообразователи, такие, как клевер средний, полевица тонкая, белоус, зиглигия, осоки пузырчатая, ситничковая и другие, на протяжении многих лет сохраняют господствующее положение, несмотря на активное наступление леса и кустарников, расширение сопутствующих им видов, выжигание травостоя, деятельность роющих и травоядных животных.

Кардинальные изменения растительности происходят при катастрофических внешних воздействиях – затоплении и подтоплении угодий, перезалужении, резком и интенсивном вытаптывании и т.д.

В сообществах при разной антропогенной нагрузке формируется особенная адаптированная растительность в зависимости от почвенно-гидрологических условий. Наиболее выразительные сукцессионные смены наблюдаются в травостоях после резких смен в гидрологическом режиме экотопа в результате подтопления и затопления.

Резкий подъем грунтовых вод на 2–3 порядка повышает степень увлажнения верхнего, корнеобитаемого слоя почвы. В результате подтопления замедляется развитие ксеромезофитов, активизируются более влаголюбивые мезофиты, в первую очередь, щучка, лабазник вязолистный, лютик ползучий, осока черная и др. Одновременно возрастает (до 54 ц/га) продуктивность травостоя.

После затопления мезофильная растительность быстро сменяется гидрофильной. На мелководьях в скором времени формируется прибрежноводная растительность местного генофонда, которая затем пополняется во время паводков. Наибольшую активность проявляет манник большой. Именно с ним в наибольшей мере связан рост продуктивности травостоя, величина которой достигает 120 ц/га.

**Луга как кормовые растительные ресурсы.** Кормовые достоинства определяются поедаемостью, переваримостью и питательностью для животных трав, формирующих травостой. В кормовом отношении флора лугов очень разнообразна. Из 341 вида типично луговых трав к I классу (растения высокой кормовой ценности) относятся 32 вида. Ко II классу (растения средней кормовой ценности) отнесено почти вдвое больше трав. Наибольшее количество видов (142) принадлежит к III классу (растения низкой кормовой ценности). 67 видов не имеют кормовой ценности (IV класс), а 40 – вредные и ядовитые (V класс).

Травостой природных луговых сообществ играют большую роль в решении проблемы обеспечения животных кормовыми белками. При этом травяной корм природных угодий наиболее сбалансирован и полноценен. Благодаря поликомпонентности природных травостоев нехватка белка, аминокислот, витаминов и микроэлементов в одних видах компенсируется наличием их в других. Общее среднее количество белков в луговом сене равняется 8–12%. Этот показатель изменяется от 3,75 (ассоциация опушенно-овсецовая) до 24,4% (ассоциация дернисто-осоковая).

Безазотистых соединений (углеводов и жиров) в сухом веществе трав значительно больше, чем белков. И количественно в питании животных они занимают первое место. Углеводы и жиры служат основным источником тепловой и мышечной энергии организма животного. Содержание растительных жиров в фитомассе травостоя колеб-

лется в пределах 2,7–5,3%. Наибольшие показатели имеют клевер горный, осоки острая и двурядная, наименьшие – белоус.

Усвояемость травы тесно связана с содержанием клетчатки – важнейшего компонента рациона жвачных, который способствует усвоению организмом других питательных веществ. Нормой считается наличие 22–24% клетчатки. В травостоях природных лугов Беларуси ее содержание составляет 22,0–38,0% от абсолютно сухого вещества. Содержание клетчатки наименьшее в травостоях ассоциаций пузырчато-осоковая (22,0%), черноосоковая (22,1%), виноградниково-полевищевая (22,9%), дернисто-щучковая (26,9%).

Продуктивность фитомассы – один из важнейших показателей растительных сообществ, а также степени гармонии разных экологических факторов, прежде всего увлажнения и богатства почвы. Сравнительный анализ продуктивности надземной фитомассы сообществ травянистой растительности свидетельствует о большой амплитуде колебаний урожайности травостоя. Наибольшие показатели выхода надземной фитомассы имеют сообщества синантропизированных и болотистых лугов, наименьшую – сообщества пустошных лугов.

Наиболее хозяйственно ценные сообщества (классов мезофильно-луговых и ксеротермных сообществ, класса сырлуговой и класса болотистой растительности) в отношении продуктивности получили чаще умеренное развитие – урожайность в среднем 25,5 ц/га сена. В расчете на кормовые единицы наибольшую продуктивность имеют травостои ассоциаций лугоовсянищевой (3023 кг/га), ползучепырейной (2076 кг/га) и гребенниковой (1213 кг/га). В пересчете на кормопротеиновые единицы показатели названных сообществ соответственно равняются 8072, 8054 и 2755 кг/га.

**Охрана и рациональное использование лугов.** В настоящее время как естественные, так и улучшенные сенокосы и пастбища из-за их относительно низкой продуктивности и снижения культуртехнического состояния требуют проведения мероприятий по оптимизации и охране. На грани исчезновения оказались десятки травяных сообществ.

Первейшее условие охраны луговых сообществ – рациональное использование угодий, основными задачами которого являются улучшение структуры лугового фонда, целевое использование лугов, повышение продуктивности и улучшение качества травостоев.

Научной и практической основой организации охраны и рационального использования растительного покрова лугов может служить синтаксономическая система. Она предоставляет возможность провести инвентаризацию растительности, получить эколого-флористическую характеристику синтаксонов, выявить степень территориального распространения и редкости сообществ различного ие-

рархического уровня. Поскольку синтаксономическая система базируется на максимально полном комплексе признаков растительности и условий ее произрастания, в т.ч. характера эдафотопа и орографии, классификационные единицы могут рассматриваться одновременно как хозяйственные типы (подтипы). При организации сельскохозяйственного использования естественных травяных сообществ наиболее приемлемыми являются крупные синтаксоны – рангов, класса, порядка, союза.

Для каждой типологической единицы характерны специфический набор видов растений и особенности экологических условий формирования сообществ.

Исходя из особенностей травяных угодий, лабораторией геоботаники Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси разработаны мероприятия по оптимизации, охране и рациональному использованию конкретных категорий луговой растительности. Из всего арсенала мер отдано предпочтение поверхностному улучшению как способу оптимизации условий развития травостоев.

Другим способом сохранения луговой растительности является формирование в стране сети охраняемых территорий – заказников, заповедников и национальных парков. Начата разработка репрезентативной сети луговых заказников, которая позволит сохранить в качестве эталонов регионально типичные и редкие для Беларуси и Европы естественные травяные сообщества и прежде всего в поймах рек.

Другие предложения по охране и рациональному использованию луговых угодий заключаются в следующем:

- к коренному преобразованию лугов следует прибегать в крайнем случае, когда поверхностное улучшение не дает эффекта, на сильно деградированных, закочкаренных (более 35%) или закустаренных (более 25%) кормовых угодьях с низкопродуктивными и малоценными травостоями, за исключением массивов, имеющих противоэрозийное и водоохранное значение;
- из мелиоративного фонда следует исключить все долино-пойменные (речные и озерные) луговые, лугово-лесные и лугово-болотные массивы; допускать проведение гидромелиоративных работ только при наличии соответствующих научных обоснований;
- обеспечить со стороны республиканских и местных органов Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь строгий контроль за состоянием лугов, требовать от конкретных пользователей неукоснительного проведения мероприятий по поддержанию высокого культуртехнического состояния естественных сенокосов и пастбищ.

## РЕСУРСЫ КУСТАРНИКОВОЙ, БОЛОТНОЙ И ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БЕЛАРУСИ

**Эколого-типологические категории кустарниковой растительности.** На долю кустарниковой растительности в Беларуси приходится 622 тыс. га, что составляет 4,3% природного растительного покрова Беларуси, а в земельном фонде в целом – 3,1%. Этот тип растительности представлен следующими эколого-типологическими категориями:

– ксерофитные кустарниковые заросли на песчаных водораздельных пустошах и массивах песчаных отложений в поймах крупных рек. Эта группа составляет 34,2% общей площади кустарниковых зарослей и образуется олиготрофными ксерофитами – можжевельником обыкновенным, шелугой красной, ивой узколистной;

– мезофитные кустарниковые заросли из крушины ломкой, черемухи, рябины, смородины красной и черной, ивы козьей, чернеющей, трехтычинковой и др. Эта группа развивается в западинах водоразделов, оврагах, балках, в экотонных участках, на заброшенных осушенных землях, в поймах рек и на откосах пойменных террас, на первой пойменной террасе крупных рек. Она составляет 13,3% площади кустарников Беларуси;

– гигро- и гидрофитные кустарниковые заросли на низинных и переходных болотах, переходных зонах от болот к суходолам, в заболоченных поймах рек и озер, зарастающих старицах; составляют более половины (52,5%) площади кустарниковых зарослей. Они формируются из ив пепельной, пятитычинковой, чернеющей, лопарской и др.

Кустарники – весьма динамичный тип растительности, в особенности в условиях недостаточной и умеренной влагообеспеченности, где они довольно часто и быстро сменяются лесом. Кроме того, именно этот тип растительности особенно подвержен хозяйственному преобразованию в ходе освоения новых земель для сельскохозяйственных целей, а также в результате осушения избыточно увлажненных земель. Начиная с 1954 г., мелиорировано и преобразовано в сельскохозяйственные угодья 350 тыс. га закустаренных болот. В последние годы объемы трансформации кустарников для нужд сельского хозяйства резко сократились как по экономическим, так и по экологическим причинам. С другой стороны, выход из сельскохозяйственного оборота значительных площадей низкопродуктивных и загрязненных радионуклидами земель стал причиной быстрого зарастания кустарниками больших площадей в ряде регионов страны.

**Основные особенности болота как среды обитания для растений.** Болото – это постоянно переувлажненный и покрытый влаголюбивой растительностью участок суши, на котором происходит процесс торфообразования. Вместе с торфяными почвами и торфяными месторождениями болота образуют торфяники. На торфяных почвах и торфяных месторождениях торфообразование не происходит, этим они существенно отличаются от болот.

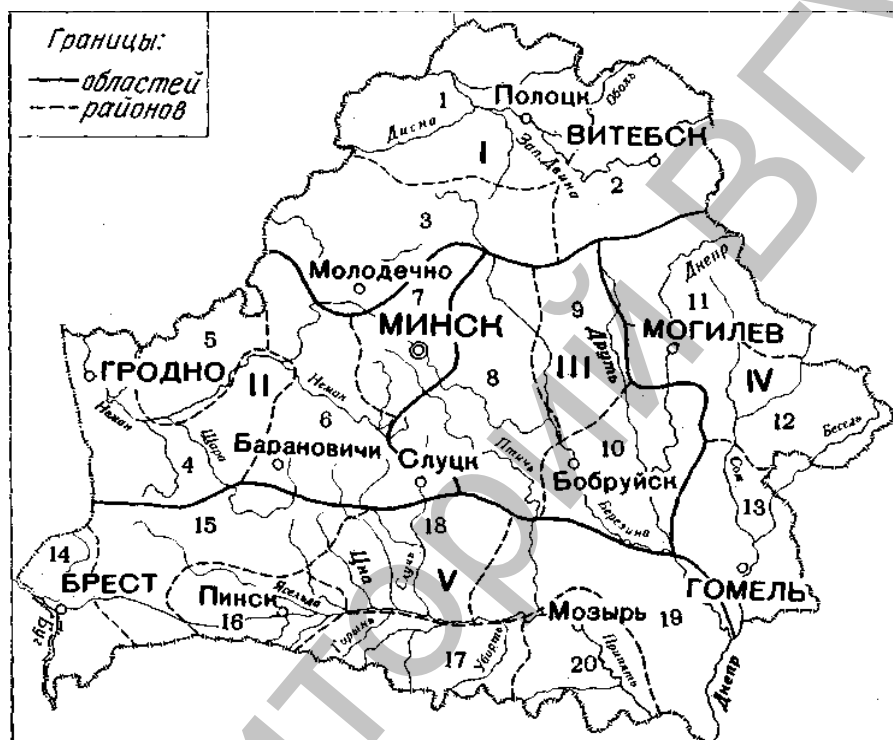


Рис. 6. Районирование болот Беларуси.

**Области:** I – верховые торфяники холмисто-озерного ландшафта; II – низинные торфяники западного конечноморенного ландшафта; III – крупные верховые и низинные торфяники полого-волнистой абляционной равнины; IV – крупные верховые и низинные торфяники в условиях широко распространенных лесовидных пород; V – крупные низинные торфяники Полесского ландшафта.

**Районы:** 1 – Браславско-Сиротинский; 2 – Меховско-Чашникский; 3 – Островецко-Лепельский; 4 – Гродненско-Новогрудский; 5 – Скидельско-Ивьевский; 6 – Ошмянско-Слуцкий; 7 – Плещеницко-Дзержинский; 8 – Браславско-Глусский; 9 – Крупско-Кличевский; 10 – Быховско-Паричский; 11 – Ошмянско-Мстиславльский; 12 – Могилевско-Хотимский; 13 – Кормянско-Лоевский; 14 – Каменецко-Малоритский; 15 – Кобринско-Пружанско-Ганцевичский; 16 – Дрогичинско-Пинский; 17 – Столинско-Лельчицкий; 18 – Лунинецко-Любаньский; 19 – Петриковско-Комаринский; 20 – Калинковичско-Ельско-Наровлянский.

Для природы Беларуси характерно широкое распространение болот, которые являются мощным средообразующим фактором для всей Европы. Они, во-первых, обеспечивают сохранение биологиче-



ского разнообразия природы, во-вторых, существенно влияют на газовый состав атмосферы, в-третьих, участвуют в регулировании водного режима, качества природных вод и климата на обширных пространствах. Болота неравномерно распределены на территории республики (рис. 6).

Наиболее заболоченной является Полесская низменность, особенно ее центральная часть – Припятское Полесье. Болота также широко распространены в Нарочанско-Вилейской, Верхне-Березинской, Чашникской и Полоцкой низменностях. Низкая заболоченность характерна для повышенных и хорошо расчлененных форм рельефа Белорусской гряды: Витебской, Оршанской, Минской, Новогрудской, Слонимской, Волковысской и Гродненской возвышенностей; Копыльской и Ошмянской гряды.

**Типы болот.** Классификация болот достаточно сложна. В зависимости от условий водно-минерального питания и состава растительности болота подразделяются на 3 типа (рис. 7):

1. Низинные болота (эутрофные).
2. Переходные болота (мезотрофные).
3. Верховые болота (олиготрофные).

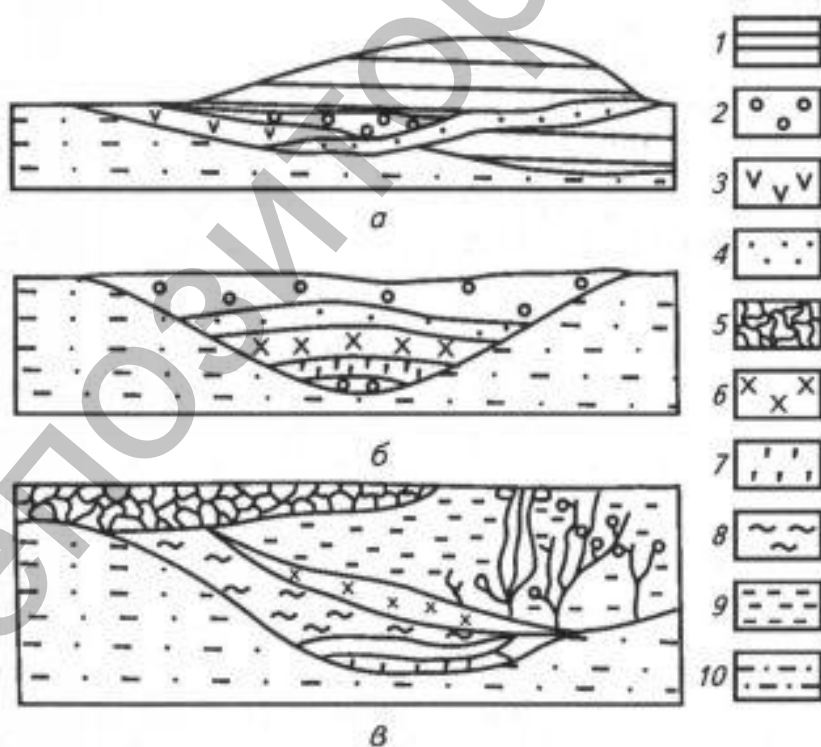


Рис. 7. Строение болот разных типов: а – верховое болото; б – низинное болото; в – болото, образовавшееся при зарастании озера; 1 – сфагновый торф; 2 – осоковый и осоково-ивовый торф; 3 – гипновый торф; 4 – тростниковый торф; 5 – плавающий торф различного состава; 6 – сапропелевый торф; 7 – сапрпель; 8 – ил; 9 – порода; 10 – вода.

Флора болот образуется 267 видами цветковых и высших споровых растений, в том числе 37 видами деревьев и кустарников, 167 – трав, 31 – сфагновых мхов, 32 видами зеленых мхов.

Низинные болота образуются в местах выхода грунтовых вод и скопления их в пониженных местах, они также получают влагу осадков. Такие болота имеют богатый питательными веществами субстрат и поэтому считаются эутрофными.

На лесных низинных болотах эдификаторами являются ольха черная, береза пушистая, реже – ель. Здесь широко распространены ивы, произрастают кустарнички брусники, черники, вереска, небольшое количество трав и лесных мхов.

Для низинных болот травяного типа характерны крупные гидрофильные травы – кочкарные осоки (омская, острая, дернистая, пузырчатая) и злаки (вейник ланцетовидный, манник плавающий, канареечник канарский), ситники, разнотравье, хвощи, зелёные и белые мхи. В сильно оводненных местах встречаются заросли айра, хвощей, рогоза широколистного. Здесь также много вахты трёхлистной, сибельника болотного, калужницы болотной, белокрыльника болотного, частухи подорожниковой и др.

Верховые болота не связаны с грунтовыми водами и возникают в результате заболачивания суши, при обильных осадках и недостаточном испарении влаги. В этих условиях поступление минеральных веществ ограничено и по обеспеченности ими верховые болота являются олиготрофными. В таких условиях хорошо развиваются сфагновые мхи, нижняя часть которых в анаэробных условиях в подкисленной среде при избытке влаги постепенно превращается в торф.

Древесная растительность верховых болот представлена чахлыми соснами, березами, ивами. Из кустарничков встречаются подбел дубровник, багульник болотный, голубика, прекрасно развивается клюква. Из травянистых растений доминируют сфагновые мхи. Здесь же можно встретить пушицу влагалищную, осоку плетевидную, шейхцерину, росянку болотную, в северных районах республики – мошкву.

Переходные болота образуются при зарастании бедных питательными веществами водоемов сплавинами. Переходные болота имеют мезотрофный режим минерального питания. На таких болотах обильно произрастают пушица тонкая, осока вздутая и растения верховых болот.

Вследствие недостатка кислорода, который испытывают подземные части болотных растений, в их надземных органах часто хорошо развиты воздушные полости и паренхимные ткани рыхлого сложения.

Для многих растений болотных фитоценозов (багульник болотный, клюква, брусника и др.) характерны признаки ксероморфности – узкие жесткие листья и стебли, наличие опушения и кутинового налета на эпидермисе и др. Такие растения приспособились экономить воду, поскольку всасывание воды корнями затруднено из-за низкой температуры воды под покровом мха и торфа, а также слабой обеспеченности растений азотным питанием.

Недостаток азота объясняет также насекомоядность некоторых растений: росянки круглолистной, жирянки обыкновенной.

**Болотные экосистемы в городе.** В городах Беларуси среди сохранившихся природных комплексов особого внимания заслуживают болота и заболоченные участки, которые характеризуются неповторимой ландшафтной организацией, флористическими особенностями и высоким видовым разнообразием растительности. Все сохранившиеся болота выполняют почвозащитные и водоохранные функции, а в ряде случаев являются геохимическим барьером на пути миграции загрязняющих веществ в водотоки и водоемы.

Нахождение болот на территории города обуславливает зависимость их функционирования от различных факторов антропогенного характера (поверхностный сток с сопредельных территорий, рекреационная нагрузка, организация свалок бытового мусора и снега, атмосферные выпадения, пожары и др.). Кроме того, особенностью болотных экосистем, расположенных в пойме реки, является их зависимость от гидрологического режима реки. В результате антропогенного воздействия происходит трансформация свойств основных компонентов болотных экосистем (вод, почв, растительности).

Трансформация химического состава болотных вод на урбанизированных территориях проявляется в увеличении концентрации химических элементов и нарушении их соотношения в сравнении с естественными болотными экосистемами. В наибольшей степени повышается содержание гидрокарбонатов, хлоридов, кальция, магния и аммонийного азота. Это связано с интенсивными атмосферными выпадениями на территории города, изменением химического состава вод в результате процессов разложения торфа, пожарами, поступлением загрязняющих веществ с поверхностным стоком с прилегающих территорий, а также вымыванием загрязняющих веществ из отходов, зачастую складированных вблизи или непосредственно на болотах.

В целом отмечено, что в условиях города сохраняется геохимическая специфика болот различной типовой принадлежности, которая хорошо проявляется в различиях минерализации и кислотности вод верховых, переходных и низинных болот.

Сохранившиеся в условиях города болотные комплексы характеризуются большим количеством видов болотной растительности,

произрастающей только в условиях избыточного увлажнения и не характерной для видоизмененных ландшафтов урбанизированных территорий. Своеобразные условия произрастания растений болот препятствуют внедрению и широкому распространению видов синантропной растительности в центральную часть болот и способствуют устойчивому существованию и высокому разнообразию на данной территории влаголюбивых видов растений.

Болота сохраняют свойственный для естественных экосистем растительный покров, представленный типичными евтрофными, мезотрофными и олиготрофными сообществами. Для них характерна специфическая флора, представляющая сочетание различных экологических групп и жизненных форм.

Необходимо отметить, что в пределах города в растительном покрове болот достаточно часто регистрируются редкие и охраняемые виды, встречается большое количество лекарственных растений.

В результате антропогенных воздействий происходит трансформация растительного покрова болот, которая проявляется в распространении не характерной для болот растительности, появлении видов синантропных и пирогенных растений, закустаривании и постепенном вытеснении болотных сообществ не характерными для них ассоциациями.

Как правило, виды синантропных растений встречаются по окраинам болот, вдоль троп и дорог. В свою очередь, наименьшее количество таких видов или их отсутствие отмечается в пределах центральных, наиболее обводненных и удаленных от антропогенного влияния участках болотных экосистем. Здесь произрастают типичные для болота виды растений и сформированы характерные для естественных экосистем растительные ассоциации.

Следует отметить, что несмотря на антропогенную нагрузку, сохранившиеся болота продолжают достаточно устойчиво функционировать в условиях города и во многих случаях сохраняют свои исходные свойства, хотя неизбежны и некоторые процессы их изменения. Установлено, что наиболее выражены процессы трансформации окраинных участков болот, что свидетельствует о барьерных функциях болот по отношению к загрязняющим веществам.

Вопрос об использовании заболоченных ландшафтов в пределах урбанизированной территории на сегодняшний день остается нерешенным. Некоторые территории засыпаются, отводятся под места складирования отходов и снеговые свалки. Однако, по сравнению с городскими ландшафтами, сохранившиеся болотные экосистемы отличаются высоким биоразнообразием и особыми функциями в поддержании экологического равновесия, что придает этим территориям значение уникальных и ценных экосистем. К их использованию, как

к необычным для города системам, необходим особый экологически обоснованный подход. Так, с учетом специфики болот в целом и индивидуальных особенностей каждого объекта сохранение болот в городе возможно в качестве объектов рекреации, научно-познавательных и природоохранных территорий. Особенно важным представляется сохранение пойменных болот, которые характеризуются значительным разнообразием водных и околоводных экосистем.

#### **Водные фитоценозы: структура, состав и продуктивность.**

Украшением белорусских ландшафтов являются водоемы – большие и малые реки, ручьи, озера и пруды. По территории республики протекает 20,8 тыс. рек и ручьев. Средняя густота речной сети составляет 0,44 км/км<sup>2</sup>. Озер больше 10 тыс. Наиболее глубокие и живописные озера находятся в Белорусском Поозерье. Водная гладь имеет поверхность 475,6 тыс. га. Водоемы различаются размерами, очертанием береговой линии, глубиной и подвижностью воды, богатством флоры и фауны.

Богатство флоры водоемов, формируемое фитопланктоном и высшими водными растениями, определяется несколькими факторами – температурой воды, кислотностью, обеспеченностью органическими и минеральными веществами, проточностью.

Микрофлору водоемов образуют около 400 видов водорослей, среди которых преобладают диатомовые. Наряду с ними встречаются зеленые и сине-зеленые водоросли.

Среди высших растений выделяются: гидатофиты – погруженные в воду растения, аэрогидатофиты – растения, у которых часть листьев плавают на поверхности воды, и гидрофиты – прибрежные полупогруженные растения.

В водоемах с проточной водой произрастают укореняющиеся на песчаном дне растения с узкими листьями. Здесь они постоянно обеспечены питательными веществами и кислородом. Это виды болотника (водяной звездочки), рдестов альпийского, блестящего и узловатого. По берегам встречаются вероника ключевая, жеруха лекарственная, сердечник горький и калужница болотная.

В водоемах со стоячей и медленно текущей водой грунты часто заилены и имеют большой запас питательных веществ, в первую очередь азота и фосфора, что весьма благоприятно для развития фитопланктона и высших растений. Из-за высокой трофности вода часто окрашена в желтовато-зеленые тона и имеет невысокую прозрачность. По берегам таких водоемов произрастают осоки заостренная, дернистая, ложносытевая и другие, пушицы влагалищная и многоколосковая, ситняг болотный, камыш лесной, манник наплывающий, канаречник тростниковидный, калужница болотная, различные лютики, горец перечный, вех ядовитый, наумбургия кистецветная. Из древесно-

кустарниковых растений встречаются ольха клейкая, ивы белая и ломкая.

На мелководье часто встречаются заросли элодеи канадской, частухи подорожниковой и стрелолиста обыкновенного, хвоща приречного. На более глубоких местах (1–3 м) произрастают высокорослые гидрофиты: тростник обыкновенный, камыш озерный, рогозы широколистный и узколистный. Эти растения быстро размножаются с помощью толстых ползучих корневищ. На глубине 3–5 м встречаются прикрепленные к грунту аэрогидатофиты: кувшинка белая и кубышка желтая, рдест плавающий и разнолистный. На этой же глубине можно увидеть обильные заросли погруженных в воду гидатофитов – рдеста пронзеннолистного и блестящего, урути колосистой и мутовчатой.

На поверхности водоемов весьма многочисленны свободноплавающие, неукореняющиеся растения. Это ряска трехдольная и маленькая, водокрас обыкновенный, телорез алоевидный, многокоренник обыкновенный, а также растение-хищник пузырчатка обыкновенная.

В небольших лесных непроточных озерах и пойменных старицах плавающие растения часто покрывают водную гладь сплошным ковром и способствуют образованию сплавин (зыбунов). Основу сплавины составляют растения с ползучими по воде стеблями или корневищами. В первую очередь это белокрыльник болотный, вахта трехлистная, сабельник болотный, корневищные осоки – вздутая и пузырчатая. В составе сплавины встречаются также плавающие гидатофиты – телорез алоевидный, шейхцерия болотная, осока топяная и водяные мхи. Нижняя отмершая часть сплавины может отрываться и оседать на дно водоема, образуя торф. Образование сплавин дает начало сплавинным переходным болотам.

## **ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА БЕЛАРУСИ**

**Мероприятия по охране растительности.** Мероприятия по охране растительности включают:

- законодательные мероприятия;
- охрану растительности на особо охраняемых природных территориях;
- создание коллекций редких и исчезающих видов в ботанических садах и других учреждениях;
- создание «генных банков»;
- регулирование торговли редкими и исчезающими видами.

Законодательный путь охраны – это принятие законов, постановлений об охране растений, в том числе дикорастущих.

С принятием в 1992 году Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» в стране стала развиваться самостоятельная отрасль законодательства – законодательство об охране окружающей среды.

В настоящее время действует более 15 законодательных актов, регулирующих правоотношения в области охраны окружающей среды. Непосредственное отношение к проблеме рационального использования и охраны растительных ресурсов имеют Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26 ноября 1992 г. в редакции Закона РБ от 17 июля 2002 г., а также Закон Республики Беларусь от 20 октября 1994 г. «Об особо охраняемых природных территориях» в редакции Закона РБ от 1 ноября 2007 г.

Нормы об охране растительных ресурсов также содержат Лесной кодекс Республики Беларусь и Закон Республики Беларусь от 12 ноября 2001 года «О растительном мире».

В целях восстановления и охраны естественной растительности создаются заповедники, заказники, национальные парки и резерваты. В настоящее время на территории Беларуси располагаются 2 заповедника (Березинский биосферный и Полесский радиационно-экологический), 4 национальных парка (Беловежская пуца, Браславские озера, Притятский, Нарочанский), 84 заказник республиканского значения, 349 заказников местного значения, 305 памятников природы республиканского значения и 556 памятников природы местного значения. Общая площадь особо охраняемых природных территорий Беларуси составляет 1574,1 тыс. га или 7,6% от территории республики.

Многие растения произрастают на особо охраняемых природных территориях. Для этого создаются развернутые сети природных резерватов. Предлагается в каждом часовом поясе через 5° широты создавать резерваты площадью не менее 25 км<sup>2</sup>. Они должны включать разнообразные ландшафты с максимально возможным числом видов живых организмов. Прообразом организации подобных резерватов может служить Япония с системой национальных парков и резерватов.

Сохранение редких и исчезающих видов растений осуществляется в ботанических садах. В программе Международного союза охраны природы и природных ресурсов, а также Всемирного фонда дикой природы сформулированы основные задачи ботанических садов:

- совершенствование коллекций, имеющих большое значение для сохранения растений, как источник материала для научных исследований, садоводства и просвещения;

- выявление видов растений и территорий, интересных в ботаническом отношении, в наибольшей степени нуждающихся в охране;
- проведение фундаментальных исследований по таксономии растений;
- осуществление экологических исследований и мониторинга за находящимися под угрозой исчезновения видами растений;
- культивирование и интродукция растений;
- создание охраняемого местообитания для отдельных видов.

Культивирование и сохранение редких видов в ботанических садах имеет большое значение потому, что около 200 видов растений уже отсутствует в природе, но существует в культуре. К таким видам относятся, например, имбирь, шафран.

Для сохранения генного материала видов растений создаются банки семян. Советом экспорта продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) предлагается два способа хранения семян: предпочтительный и допустимый.

Предпочтительный – хранение в воздухонепроницаемой таре при  $t = -18^{\circ}\text{C}$  и влажности семян 1–5%. Допустимый – хранение в воздухопроницаемой или открытой таре с влажностью воздуха не более 20% при  $t = +5^{\circ}\text{C}$  и ниже. При предпочтительном режиме семена пшеницы, как предполагают, могут сохраняться 390 лет. Такие банки семян созданы в Великобритании и Швейцарии.

Торговля видами растений регулируется Конвенцией о международной торговле видами фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС). В соответствии с конвенцией почти для всех видов редких растений, выращиваемых в культуре, вывоз в другие страны запрещен. Кроме этого запрещена торговля видами, относящимися к семействам орхидные, кактусовые и саговниковые и к родам алоэ, цикламен, молочай и др.

Для рационального использования полезных дикорастущих растений необходимо вести работу в пяти направлениях:

- 1) разработка научно обоснованной оценки запасов полезных видов растений с учетом их размещения и выделения видов, требующих охраны;
- 2) введение экономически обоснованного режима эксплуатации естественных зарослей полезных растений;
- 3) экономичное использование полученного сырья, повышение интенсивности извлечения из него полезных веществ;
- 4) создание дополнительных запасов тех растений, потребность в которых возросла;



5) разработка специальных инструкций, регламентирующих сбор полезных растений.

Для рационального использования и охраны лесных ресурсов необходимо осуществление определенных видов рубок, способов борьбы с лесными вредителями и противопожарных мероприятий.

Вырубка леса не должна превышать годовой погектарный прирост. Для обеспечения его естественного возобновления целесообразно проведение выборочных и санитарных рубок. Последние предусматривают удаление сухостоя, поврежденных, больных и ветровальных деревьев, повышают объем использования древесины с единицы площади, формируют насаждения необходимого породного и качественного состава и улучшают их экологическое состояние.

Наиболее предпочтительным способом борьбы с вредителями лесов является биологический. Он основан на использовании хищных и паразитических насекомых, болезнетворных микроорганизмов, хищных клещей и нематод, а также насекомоядных птиц, земноводных и млекопитающих животных для регулирования численности вредителей в природе.

Хищные и паразитические насекомые используются по двум направлениям:

- искусственное разведение и выпуск в природу (применяются два вида – трихограмма против чешуекрылых и хищный клещ фитосейулюс против паутинного клеща);
- использование и увеличение количества полезных насекомых в природе (большой муравейник за сезон уничтожает от 2 до 8 млн насекомых-вредителей или защищает от них от 0,3 до 1 га леса).

Для борьбы с насекомыми-вредителями используют птиц. Например, кукушки, синицы и иволги уничтожают кольчатого шелкопряда, мухоловки-пеструшки – сосновую пяденицу, скворцы – майского хруща.

Биологический метод борьбы с вредителями предполагает использование также бактерий, грибов и вирусов. Препараты этих микроорганизмов не представляют опасности для человека.

К противопожарным мероприятиям относится создание противопожарных барьеров. Большое значение имеет сеть дорог, позволяющая оперативно перебросить рабочих и технику к месту пожаров. Дороги должны быть проложены к насаждениям, опасным в пожарном отношении.

Противопожарные барьеры могут быть представлены минерализованными полосами, противопожарными разрывами, квартальными просеками, листовыми опушками и противопожарными канавами.

**Растения Красной книги Республики Беларусь.** В целях охраны и преумножения редких и исчезающих видов животных и расте-

ний в 1979 году была учреждена Красная книга Белорусской ССР и утверждено соответствующее положение о ней.

В первое издание Красной книги было включено 85 видов сосудистых растений, в том числе 1 вид – плауновидных, 1 – полушниковых, 1 – хвойных, 51 – двудольных и 27 видов однодольных растений.

В течение 10 лет после первого издания Красной книги было выявлено и передано под охрану 230 мест произрастания 65 редких видов растений.

Во второе издание Красной книги Республики Беларусь было включено дополнительно 109 видов растений, из них 85 видов сосудистых, 15 видов мохообразных и 9 видов водорослей, а также 17 видов грибов и 17 видов лишайников.

В третьем издании Красной книги Республики Беларусь (2005) используются 4 категории национальной природной значимости, которые соответствуют общепринятым категориям Международного союза охраны природы:

- CR – находящиеся под глобальной угрозой исчезновения;
- EN – находящиеся под критической угрозой исчезновения;
- VU – уязвимые;
- NT – близкие к первым трем категориям.

Они предусматривают учет и таких факторов, как международный и европейский статус, доля от европейской популяции, а также экологические, исторические и культурные аспекты.

Недостаточно изученные, а также обычные для Беларуси таксоны, требующие внимания в силу высокого глобального природоохранного статуса или ряда других причин, включены в дополнительный аннотированный список.

В Красной книге для каждого вида растения указаны его белорусское, русское и латинское наименования, статус, распространение, места произрастания, сведения об особенностях биологии, размножения, а также необходимые меры охраны. Кроме этого помещены иллюстрации вида и карта его распространения на территории Беларуси.

**Международное сотрудничество в области охраны растительных ресурсов.** Выделяют следующие периоды формирования современной системы международного сотрудничества:

- 1) 1913–1948 гг.;
- 2) 1948–1968 гг.;
- 3) 1968–1992 гг.;
- 4) с 1992 г. по настоящее время.

Первый этап связан с попытками объединения усилий различных стран в целях защиты природы в рамках международных конференций. Впервые такая конференция с участием 18 стран состоялась в 1913 году в Берне. В 1923 г. в Париже прошел первый Международ-

ный конгресс по охране природы. В 1928 г. было открыто Международное бюро защиты природы.

Второй этап начался с создания ООН и образования в 1948 г. Международного союза защиты природы. В 1956 г. он был переименован в Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП). В 1968 г. была разработана научная программа экологических исследований «Человек и биосфера».

Третий этап характеризуется активизацией международного сотрудничества. В 1972 году прошла Стокгольмская международная конференция ООН по окружающей среде. По ее итогам была принята Декларация, определяющая цели и направления деятельности мирового сообщества в области охраны окружающей среды. На конференции был образован постоянно действующий орган ООН по окружающей среде (ЮНЕП) со штаб-квартирой в г. Найроби (Кения).

Четвертый этап начался с состоявшейся в 1992 г. в Рио-де-Жанейро Конференции ООН по окружающей среде и развитию.

В настоящее время важнейшими документами в системе международных природоохранных отношений, касающихся рационального использования и охраны растительных ресурсов, являются:

- Всемирная хартия охраны природы;
- Конвенция о биологическом разнообразии;
- Конвенция о международной торговле исчезающими видами дикой флоры и фауны;
- Конвенция по водно-болотным угодьям.

**Особо охраняемые природные территории (ООПТ).** Особо охраняемые природные территории – участки земли (включая атмосферный воздух над ними и недра) с уникальными, эталонными или иными ценными природными комплексами и объектами, имеющими особое экологическое, научное, историко-культурное, эстетическое и иное значение, изъятые полностью или частично из хозяйственного оборота, в отношении которых установлен особый режим охраны и использования.

Основной целью объявления территорий особо охраняемыми природными территориями является сохранение биологического и ландшафтного разнообразия.

Законодательство Республики Беларусь об особо охраняемых природных территориях основывается на Конституции Республики Беларусь и состоит из настоящего Закона и иных нормативных правовых актов Республики Беларусь, регулирующих отношения в области функционирования и охраны особо охраняемых природных территорий, а также их объявления, преобразования и прекращения функционирования.

Категории и виды особо охраняемых природных территорий определяются в зависимости от особенностей природных комплексов и объектов, подлежащих особой охране, установленного режима охраны и использования, а также уровня государственного управления их функционированием.

Устанавливаются следующие категории особо охраняемых природных территорий:

- заповедник;
- национальный парк;
- заказник;
- памятник природы.

Заповедники и национальные парки являются особо охраняемыми природными территориями республиканского значения. Заказники и памятники природы могут быть особо охраняемыми природными территориями республиканского или местного значения.

**Заповедники.** Заповедником является территория, объявленная с целью сохранения в естественном состоянии природных комплексов и объектов, изучения генетического фонда животного и растительного мира, типичных и уникальных экологических систем и ландшафтов, создания условий для обеспечения естественного течения природных процессов. Положение о заповеднике разрабатывается государственным органом, вносящим представление о его объявлении или преобразовании.

Положение о заповеднике должно быть согласовано с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, за исключением случаев, когда представление об объявлении или преобразовании заповедника вносится указанным министерством.

На территории заповедника полностью изымаются из хозяйственной деятельности природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, эколого-просветительское, социально-культурное и иное значение как образцы естественной природной среды, типичные или редкие ландшафты, места сохранения генетического фонда растительного и животного мира. На территории заповедника запрещается любая не связанная с его назначением деятельность, противоречащая задачам заповедника и прямо либо косвенно нарушающая естественное течение природных процессов или создающая угрозу вредного воздействия на природные комплексы и объекты.

На территории заповедника допускается деятельность, направленная на:

- сохранение в естественном состоянии природных комплексов и объектов, предотвращение изменения их состояния в результате антропогенного воздействия;

- поддержание условий, обеспечивающих санитарную и противопожарную безопасность заповедника;
- предотвращение стихийных бедствий;
- осуществление экологического мониторинга;
- выполнение научно-исследовательских работ;
- ведение эколого-просветительской работы;
- осуществление контрольно-надзорных функций.

На специально выделенных участках заповедника, не включающих природные комплексы и объекты, ради сохранения которых создавался заповедник, допускается деятельность, которая направлена на обеспечение функционирования заповедника и жизнедеятельности граждан, проживающих на его территории.

Научно-исследовательская деятельность в заповедниках проводится путем стационарных круглогодичных, многолетних и периодических исследований. Они направлены на изучение природных комплексов, наблюдение за динамикой природных процессов с целью оценки, прогноз экологического состояния, разработку научных основ охраны природы и сохранение биологического разнообразия.

Руководство научно-методической работой заповедников осуществляют Академия наук Беларуси и Ученый совет заповедников.

Разрешение на проведение научных исследований в заповедниках выдается руководством заповедника по согласованию с вышестоящим органом и Академией наук Беларуси.

**Национальные парки.** Национальные парки являются комплексными природоохранными-хозяйственными и научно-исследовательскими учреждениями, задачами которых являются:

- сохранение эталонных и уникальных природных комплексов и объектов природы;
- организация экологического просвещения и воспитания населения;
- проведение научных исследований;
- разработка и укоренение научных методов охраны природы и природопользования;
- сохранение культурного наследия (объектов этнографии, археологии, истории, палеонтологии и др.);
- организация рекреационной деятельности;
- ведение комплексного хозяйства на основе традиционных методов и передовых достижений природопользования.

С учетом природоохранной, научной, рекреационно-оздоровительной, историко-культурной, хозяйственной и другой ценности природных комплексов и объектов, а также иных объектов национального парка в его границах выделяются следующие зоны:

- заповедная зона, предназначенная для сохранения в естественном состоянии природных комплексов и объектов, обеспечения условий их естественного развития, в границах которой запрещаются все виды деятельности, кроме проведения научных исследований и мероприятий по ее охране;

- зона регулируемого использования, предназначенная для сохранения природных комплексов и объектов, обеспечения условий их естественного развития и восстановления, в границах которой устанавливается режим охраны и использования, ограничивающий отдельные виды хозяйственной и иной деятельности и использование природных ресурсов в соответствии с Положением о национальных парках;

- рекреационная зона, предназначенная для осуществления туризма, отдыха и оздоровления граждан, в границах которой устанавливается режим, обеспечивающий охрану и устойчивое использование рекреационных ресурсов;

- хозяйственная зона, предназначенная для обеспечения функционирования национального парка, в границах которой осуществляется хозяйственная или иная деятельность с использованием природоохранных технологий, не препятствующая сохранению особо охраняемых природных комплексов и объектов, туристических и рекреационных ресурсов.

В случае необходимости в национальном парке может предусматриваться выделение также других зон, необходимых для обеспечения функционирования национального парка, жизнедеятельности местного населения, эксплуатации хозяйственных и иных объектов парка.

Каждая из зон национального парка может быть территориально разобщена и состоять из нескольких участков, расположенных в разных местах территории национального парка.

На территории национального парка запрещается любая деятельность, которая может нанести вред природным комплексам и объектам и противоречит целям и задачам национального парка, в том числе:

- разведка и разработка полезных ископаемых;
- деятельность, влекущая за собой изменения гидрологического режима;
- размещение на территории национального парка садоводческих и дачных участков;
- рубки леса главного пользования и заготовка живицы;
- деятельность, влекущая за собой нарушение условий обитания объектов растительного и животного мира;

- организация туристских стоянок и разведение костров за пределами специально предусмотренных для этого мест.

**Заказники.** Заказником является территория, объявленная с целью сохранения, воспроизводства и восстановления природных комплексов и объектов, природных ресурсов одного или нескольких видов в сочетании с ограниченным и согласованным использованием других природных ресурсов.

В зависимости от особенностей природных комплексов и объектов, подлежащих особой охране, заказники подразделяются на следующие виды:

- ландшафтные или комплексные, предназначенные для сохранения и восстановления ценных природных ландшафтов и комплексов;
- биологические (ботанические, зоологические), предназначенные для сохранения и восстановления редких, исчезающих, а также ценных в экологическом, научном, хозяйственном и культурном отношении растений, животных или отдельных особо ценных участков леса;
- водно-болотные, предназначенные для сохранения водно-болотных угодий, имеющих особое значение главным образом в качестве мест обитания водоплавающих птиц, в том числе в период миграции;
- гидрологические (болотные, озерные, речные), предназначенные для сохранения и восстановления ценных водных объектов и связанных с ними экологических систем;
- геологические, предназначенные для сохранения ценных объектов или комплексов неживой природы;
- палеонтологические, предназначенные для сохранения ископаемых природных объектов и их комплексов.

На территории заказника в зависимости от целей его объявления могут быть запрещены:

- распашка земель, отдельные виды лесопользования, охота и рыболовство, выпас скота, сенокошение, сбор ягод, плодов и цветов, выкапывание корней, клубней и луковиц растений;
- добыча полезных ископаемых и производство других работ, связанных с использованием недрами;
- предоставление участков под застройку;
- мелиоративные работы, а также другие действия, могущие вызвать изменение естественного гидрологического режима;
- использование ядохимикатов;
- туризм и другие формы организованного отдыха населения;
- движение механизированного транспорта вне дорог и водных путей общего пользования, вызывающее или могущее вызвать гибель растительного и животного мира;

- изыскания и научные исследования, связанные с нарушением или разрушением природных комплексов и объектов;
- другие виды хозяйственной и иной деятельности, отрицательно влияющие на сохранность природных комплексов и объектов, расположенных на территории заказника.

**Памятники природы.** Памятниками природы объявляются уникальные, невозполнимые, ценные в экологическом, научном, историко-культурном и эстетическом отношении природные комплексы и объекты с занимаемой ими территорией с целью обеспечения условий сохранения уникальных, эталонных и иных ценных качеств, присущих данному природному комплексу или объекту, в интересах будущих поколений.

В зависимости от особенностей объекта охраны памятники природы подразделяются на следующие виды:

- ботанические (ботанические сады, дендрологические парки, произведения садово-паркового искусства, участки леса с ценными древесными породами, отдельные вековые или редких пород деревья и их группы, участки территории с реликтовой или особо ценной растительностью, места произрастания видов растений, находящихся под угрозой исчезновения и т.п.), предназначенные для сохранения, восстановления, изучения и обогащения разнообразия объектов растительного мира, ценных в экологическом, научном, культурном и хозяйственном отношении;
- гидрологические (озера, болота, участки рек с поймами, водохранилища и пруды, участки старинных каналов, родники и т.п.), предназначенные для сохранения и восстановления небольших по размерам ценных водных объектов;
- геологические (обнажение ледниковых отложений и коренных пород, характерные элементы рельефа, крупные валуны и их скопления, другие геологические объекты), предназначенные для сохранения небольших по размерам ценных объектов или комплексов неживой природы.

В границах памятника природы с учетом специфики расположенных на его территории особо охраняемых природных комплексов и объектов охраняемыми документами памятника природы устанавливается единый или территориально дифференцированный режим его охраны и использования с ограничением отдельных видов деятельности и природопользования.

Особенности режима охраны и использования каждого памятника природы согласовываются с землепользователями и землевладельцами, земли которых расположены в его границах.



Землепользователи и землевладельцы, земли которых расположены в границах памятника природы, обязаны соблюдать установленный режим его охраны и использования.

Любая деятельность, угрожающая сохранности памятника природы, запрещается. Реконструкция, перемещение, а также иное изменение природных комплексов и объектов, расположенных в границах памятника природы, а также размещение производственных и иных объектов на прилегающих к памятнику природы территориях, их реконструкция и перепрофилирование осуществляются только по проекту, согласованному с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь или его территориальными органами и другими государственными органами в соответствии с нормативными правовыми актами Республики Беларусь.

**Охрана особо охраняемых природных территорий.** Охрана заповедников, национальных парков, заказников и памятников природы осуществляется работниками государственных природоохранных учреждений.

Соблюдение режима охраны и использования заказников и памятников природы обеспечивается государственными органами, в оперативное управление которых они переданы, а также землевладельцами и землепользователями, на землях которых расположены заказники и памятники природы.

Государственный контроль охраны и использования особо охраняемых природных территорий осуществляется с целью обеспечения соблюдения государственными органами, юридическими и физическими лицами законодательства Республики Беларусь об особо охраняемых природных территориях и иного природоохранного законодательства.

Государственный контроль охраны и использования особо охраняемых природных территорий осуществляется в пределах своей компетенции Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и его территориальными органами, местными Советами депутатов, исполнительными и распорядительными органами и иными специально уполномоченными государственными органами в порядке, установленном Правительством Республики Беларусь.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Галай Е.И. Использование природных ресурсов и охрана природы. – Минск: Амалфея, 2007. – 230 с.
2. Земля Беларуси. 2001: справ. пособие / И.М. Богдевич, Н.Н. Бамбалов, С.Г. Беленький [и др.]; под ред. Г.И. Кузнецова и Г.В. Дудко. – Минск: УП «БелНИЦЗЕМ», 2001. – 120 с.
3. Памятники природы Белоруссии. – Минск: Ураджай, 1986. – 95 с.
4. Парфенов В.И. Проблемы использования и охраны растительного мира Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1982.
5. Первый Национальный доклад по выполнению Конвенции о биологическом разнообразии в Беларуси / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси, Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) / под ред. М.М. Пикулика. – Минск: ООО «Белсэнс», 1998. – 86 с.
6. Природная среда Беларуси: монография / под ред. В.Ф. Логинова; НАН Беларуси. Ин-т пробл. использования природ. ресурсов и экологии. – Минск: НОООО «БИП-С», 2002. – 424 с.
7. Растительный покров Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1969.
8. Санько П.М. Естественные луга Беларуси, их характеристика и оценка. – Минск: Наука и техника, 1983. – 245 с.
9. Юркевич И.Д., Голод Д.С., Адериho В.С. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование. – Минск: Наука и техника, 1979. – 248 с.
10. Юркевич И.Д., Гельтман В.С. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии. – Минск, 1965.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет и задачи ботанического ресурсоведения.
2. Характеристика растительных ресурсов, растительного сырья и полезных растений.
3. Классификация полезных растений. Теоретический и прикладной аспекты ресурсоведения.
4. Сферы использования растений человеком.
5. Объекты, цели и задачи ресурсоведения лекарственных растений.
6. Основные подходы к ресурсоведческой оценке территории. Этапы экспедиционного ресурсоведческого обследования территории.
7. Подготовительные работы и выборы объектов.
8. Методы ресурсоведческих работ. Полевые методики ресурсоведения лекарственных растений.
9. Определение урожайности лекарственного сырья (плотности запаса сырья).
10. Определение урожайности лекарственного сырья на учетных площадках.
11. Определение урожайности лекарственного сырья по модельным экземплярам.
12. Определение урожайности лекарственного сырья по проективному покрытию.
13. Расчет величины запаса лекарственного сырья на конкретных зарослях. Расчет объемов ежегодных заготовок.
14. Определение запасов сырья на ключевых участках с экстраполяцией данных на всю площадь обследуемой территории.
15. Современная лесистость территории Беларуси.
16. Принципы районирования лесной растительности.
17. Выделение геоботанических подзон лесорастительных округов.
18. Формационная структура лесов. Распределение лесов по целевому назначению.
19. Древесные и недревесные ресурсы леса.
20. Лесные рекреационные ресурсы.
21. Основные направления рационального использования и охраны лесных ресурсов. Лесоустройство.
22. Экологическая роль луговых сообществ. Распространение луговых сообществ.
23. Специфика флористического состава лугов. Динамика луговой растительности.
24. Луга как кормовые растительные ресурсы.

25. Охрана и рациональное использование лугов.
26. Эколого-типологические категории кустарниковой растительности.
27. Основные особенности болота как среды обитания для растений. Типы болот.
28. Болотные экосистемы в городе.
29. Водные фитоценозы: структура, состав и продуктивность.
30. Мероприятия по охране растительности.
31. Растения Красной книги Республики Беларусь.
32. Международное сотрудничество в области охраны растительных ресурсов.
33. Особо охраняемые природные территории (ООПТ).
34. Заповедники Республики Беларусь.
35. Национальные парки Республики Беларусь.
36. Заказники Республики Беларусь.
37. Памятники природы Республики Беларусь.
38. Охрана особо охраняемых природных территорий.

## ТЕСТЫ К ТРЕХЭТАПНОМУ ЭКЗАМЕНУ

- 1. Растительные ресурсы относятся:**
  - a) к возобновимым;
  - b) к невозобновимым;
  - c) к относительно возобновимым.
- 2. Ботаническое ресурсоведение – это наука, изучающая ...**
  - a) видовой состав растительных ресурсов;
  - b) распространение, запас и использование растительных ресурсов;
  - c) классификацию растительных ресурсов.
- 3. Растительными ресурсами называются:**
  - a) объекты растительного происхождения, необходимые людям для получения материальных или духовных благ;
  - b) различные части растений, которые являются объектом промысла, заготовленные и подготовленные для дальнейшей переработки;
  - c) важнейшие компоненты природы, которые представлены совокупностью различных растительных сообществ, произрастающих на территории Республики Беларусь.
- 4. Растительным сырьем называются:**
  - a) объекты растительного происхождения, необходимые людям для получения материальных или духовных благ;
  - b) различные части растений, которые являются объектом промысла, заготовленные и подготовленные для дальнейшей переработки;
  - c) важнейшие компоненты природы, которые представлены совокупностью различных растительных сообществ, произрастающих на территории Республики Беларусь.
- 5. Какие виды относятся к группе полезных растений, дающих зеленую массу, используемую на корм животным:**
  - a) зверобой, люпин, тимофеевка;
  - b) люпин, клевер, подсолнечник;
  - c) одуванчик, осот, ландыш.
- 6. Какие виды относятся к группе полезных растений, служащих сырьем для получения разнообразных веществ, применяемых в промышленности и медицине:**
  - a) яблоня, ольха, лещина;
  - b) кедр, тополь, осина;
  - c) сосна, береза, рябина.
- 7. По какой формуле определяется величина массы сырья с единицы площади (урожайность):**
  - a)  $M - 2m) \times S$ ;
  - b)  $M \pm m$ ;
  - c)  $n + 1$ .

**8. По какой формуле определяется эксплуатационный запас сырья:**

- a)  $n + 1$ ;
- b)  $(M - 2m) \times S$ ;
- c)  $M \pm m$ .

**9. По какой формуле определяется оборот заготовки:**

- a)  $M \pm m$ ;
- b)  $(M - 2m) \times S$ ;
- c)  $n + 1$ .

**10. Метод ключевых участков может быть применен для изучения запасов следующих растений:**

- a) клюква, малина, ежевика;
- b) брусника, черника, толокнянка;
- c) рябина, голубика, земляника.

**11. Ключевой участок – это:**

- a) площадь, которая служит эталоном данного типа угодий по сырьевым запасам интересующего растения;
- b) показатель, определяющий относительную площадь проекции отдельных видов или их групп, ярусов и т.д. фитоценоза на поверхность почвы;
- c) участок, заложенный в пределах промысловой заросли или массива.

**12. Лесистостью называется:**

- a) отношение площади, покрытой лесом, к общей площади региона;
- b) отношение общей площади региона к площади, покрытой лесом;
- c) отношение площади, покрытой лесом к площади, занятой другими видами растительности.

**13. Лесистость выражается:**

- a) кубометрах;
- b) в гектарах;
- c) в процентах.

**14. Какой административный район Республики Беларусь занимает первое место по лесистости:**

- a) Ветковский;
- b) Несвижский;
- c) Лельчицкий.

**15. Какой административный район Республики Беларусь имеет самый низкий процент лесистости:**

- a) Ветковский;
- b) Несвижский;
- c) Лельчицкий.

- 16. Районирование лесной растительности Беларуси осуществляется по признакам:**
- a) типов почвы;
  - b) рельефа;
  - c) самой растительности.
- 17. Сколько групп формаций выделяют в структуре лесной растительности Республики Беларусь:**
- a) 4;
  - b) 6;
  - c) 8.
- 18. Какими формациями представлены хвойные леса Беларуси:**
- a) сосновые и пихтовые;
  - b) сосновые и еловые;
  - c) еловые и кедровые.
- 19. На какой части территории Беларуси сосредоточены еловые леса:**
- a) в Белорусском Поозерье;
  - b) в Белорусском Полесье;
  - c) в центральной части Беларуси.
- 20. Какой тип растительности преобладает на территории Республики Беларусь:**
- a) болотная;
  - b) луговая;
  - c) лесная.
- 21. Какой тип леса наиболее распространен в Республике Беларусь:**
- a) сосновый бор;
  - b) березовая роща;
  - c) дубрава.
- 22. Субори – это:**
- a) чистые сосняки;
  - b) сосняки с примесью березы;
  - c) сосняки с примесью ели и дуба.
- 23. Какие растения преобладают в породном составе лесов Республики Беларусь:**
- a) широколиственные;
  - b) мелколиственные;
  - c) хвойные.
- 24. Какое хвойное растение является основным пороодообразующим:**
- a) ель обыкновенная;
  - b) сосна обыкновенная;
  - c) ель колючая.

**25. Как называется широтно-климатическое образование, выделенное на основании географических особенностей формационного состава лесной растительности:**

- a) геоботанический район;
- b) геоботаническая подзона;
- c) геоботанический округ.

**26. Геоботанический район – это:**

- a) геоморфогенное и долготно-климатическое образование;
- b) закономерное сочетание типологических категорий растительности, определяемое экологической близостью почвенных, геоморфологических и гидрологических условий;
- c) широтно-климатическое образование, выделенное на основании географических особенностей формационного состава лесной растительности.

**27. Сколько геоботанических подзон выделено на территории Беларуси:**

- a) 2;
- b) 3;
- c) 4.

**28. Сколько геоботанических округов выделено на территории Республики Беларусь:**

- a) 4;
- b) 7
- c) 12.

**29. К какой геоботанической подзоне относится Дисненский геоботанический район:**

- a) широколиственно-сосновых лесов;
- b) грабово-дубово-темнохвойных лесов;
- c) дубово-темнохвойных лесов.

**30. К какой геоботанической подзоне относится Центрально-Полесский геоботанический район:**

- a) широколиственно-сосновых лесов;
- b) грабово-дубово-темнохвойных лесов;
- c) дубово-темнохвойных лесов.

**31. К какой геоботанической подзоне относится Налибокский геоботанический район:**

- a) широколиственно-сосновых лесов;
- b) грабово-дубово-темнохвойных лесов;
- c) дубово-темнохвойных лесов.

**32. Леса какой возрастной категории преобладают на территории Республики Беларусь:**

- a) приспевающие;
- b) спелые и перестойные;
- c) средневозрастные.



- 33. Леса какой возрастной категории максимально отвечают лесопромышленным требованиям:**
- a) спелые;
  - b) приспевающие;
  - c) перестойные.
- 34. Леса какой возрастной категории определяют возможность дальнейшей эксплуатации лесных ресурсов страны:**
- a) приспевающие и спелые;
  - b) молодняки и средневозрастные;
  - c) средневозрастные и приспевающие.
- 35. В лесах какой группы формируются высокопродуктивные древостои:**
- a) первой;
  - b) второй;
  - c) первой и второй.
- 36. Особо охраняемые леса заповедников и заповедных зон национальных парков отнесены к подгруппе ...**
- a) 1А;
  - b) 1Б;
  - c) 1В.
- 37. К подгруппе 1Б относятся:**
- a) памятники природы;
  - b) защитные полосы лесов вдоль дорог;
  - c) лесопарки и городские леса.
- 38. К какой подгруппе относятся защитные полосы лесов вдоль железных и автомобильных дорог:**
- a) 1А;
  - b) 1Б;
  - c) 1В.
- 39. К какой подгруппе относятся особо защитные участки леса с ограниченным режимом лесопользования:**
- a) 1А;
  - b) 1Б;
  - c) 1В.
- 40. К какой подгруппе относятся противоэрозийные леса:**
- a) 1А;
  - b) 1Б;
  - c) 1В.
- 41. К какой подгруппе относятся памятники природы государственного значения:**
- a) 1А;
  - b) 1Б;
  - c) 1В.

- 42. К какой подгруппе относятся защитные леса зеленых зон городов и населенных пунктов:**
- a) 1А;
  - b) 1Б;
  - c) 1В.
- 43. Какая область Республики Беларусь лидирует по общему запасу хвойных пород:**
- a) Витебская;
  - b) Гомельская;
  - c) Минская.
- 44. Какая область Республики Беларусь лидирует по общему запасу твердолиственных пород:**
- a) Витебская;
  - b) Гомельская;
  - c) Минская.
- 45. Какая область Республики Беларусь лидирует по общему запасу мягколиственных пород:**
- a) Витебская;
  - b) Гомельская;
  - c) Минская.
- 46. Из каких растительных компонентов получают дубильные вещества:**
- a) кора;
  - b) пневой осмол;
  - c) листва, хвоя.
- 47. Из каких растительных компонентов получают беленую целлюлозу:**
- a) лиственная древесина;
  - b) хвойная древесина;
  - c) кустовые отходы.
- 48. Для каких целей используется пневой осмол:**
- a) получение скипидара, смолы, древесного угля;
  - b) получение скипидара, канифоли, венецианского терпентина;
  - c) получение эфирного масла, хвойного воска, клеточного сока.
- 49. В какой отрасли промышленности используются сучья, ветви и кустовые отходы:**
- a) целлюлозно-бумажной;
  - b) деревообрабатывающей;
  - c) химической.
- 50. Сколько зон выделяют на территории рекреационных лесов:**
- a) 3;
  - b) 4;
  - c) 5.

- 51. В какой зоне рекреационных лесов плотность отдыхающих от 4 до 8 чел./га:**
- зона эпизодического посещения;
  - зона интенсивного или массового отдыха;
  - зона умеренного или прогулочного посещения.
- 52. Какая рекреационная нагрузка на лес является критической:**
- если природный комплекс переходит порог устойчивости;
  - если нагрузка вызывает нарушение связи как между природными компонентами, так и между их составными частями;
  - нагрузка, при которой резко угнетается растительное сообщество.
- 53. Какая рекреационная нагрузка на лес является опасной:**
- если природный комплекс переходит порог устойчивости;
  - если нагрузка вызывает нарушение связи как между природными компонентами, так и между их составными частями;
  - нагрузка, при которой резко угнетается растительное сообщество.
- 54. Какая рекреационная нагрузка на лес является катастрофической:**
- если природный комплекс переходит порог устойчивости;
  - если нагрузка вызывает нарушение связи как между природными компонентами, так и между их составными частями;
  - нагрузка, при которой резко угнетается растительное сообщество.
- 55. Сколько стадий имеет шкала рекреационной дигрессии:**
- 3;
  - 5;
  - 7.
- 56. В какой области Республики Беларусь сконцентрированы травяные (луговые) угодья:**
- Витебской;
  - Гомельской;
  - Брестской.
- 57. Луга, питающиеся атмосферными водами, называются:**
- суходольные;
  - низинные;
  - пойменные.
- 58. Как называются луга, которые питаются почвенно-грунтовыми водами:**
- низинные;
  - суходольные;
  - пойменные.

- 59. Как называются луга, располагающиеся на террасах речных долин:**
- a) пойменные;
  - b) суходольные;
  - c) низинные.
- 60. В какой растительной зоне часто встречаются суходольные луга:**
- a) в лесной;
  - b) в лесостепной;
  - c) в степной.
- 61. Травостой суходольных лугов обычно:**
- a) малоурожайные;
  - b) высокоурожайные;
  - c) среднеурожайные.
- 62. Травянистый покров каких лугов образован злаками, разнотравьем и осоками:**
- a) низинных;
  - b) суходольных;
  - c) пойменных.
- 63. В каких зонах пойменные луга занимают наибольшие площади:**
- a) в лесной и лесостепной;
  - b) в лесной и тундровой;
  - c) в лесостепной и тундровой.
- 64. Какие луга преобладают в составе природного растительного покрова Республики Беларусь:**
- a) материковые;
  - b) пойменные;
  - c) заливные.
- 65. На каких территориях произрастают ксерофитные кустарниковые заросли:**
- a) в западинах водоразделов, оврагах, балках, в экотонных участках, на заброшенных осушенных землях, в поймах рек и на откосах пойменных террас, на первой пойменной террасе крупных рек;
  - b) на песчаных водораздельных пустошах и массивах песчаных отложений в поймах крупных рек;
  - c) на низинных и переходных болотах, переходных зонах от болот к суходолам, в заболоченных поймах рек и озер, зарастающих старицах.

**66. На каких территориях произрастают гигро- и гидрофитные кустарниковые заросли:**

- a) в западинах водоразделов, оврагах, балках, в экотонных участках, на заброшенных осушенных землях, в поймах рек и на откосах пойменных террас, на первой пойменной террасе крупных рек;
- b) на песчаных водораздельных пустошах и массивах песчаных отложений в поймах крупных рек;
- c) на низинных и переходных болотах, переходных зонах от болот к суходолам, в заболоченных поймах рек и озер, зарастающих старицах.

**67. На каких территориях произрастают мезофитные кустарниковые заросли:**

- a) в западинах водоразделов, оврагах, балках, в экотонных участках, на заброшенных осушенных землях, в поймах рек и на откосах пойменных террас, на первой пойменной террасе крупных рек;
- b) на песчаных водораздельных пустошах и массивах песчаных отложений в поймах крупных рек;
- c) на низинных и переходных болотах, переходных зонах от болот к суходолам, в заболоченных поймах рек и озер, зарастающих старицах.

**68. Как называются болота, расположенные в поймах рек:**

- a) евтрофные;
- b) олиготрофные;
- c) мезотрофные.

**69. Какими водами питаются евтрофные болота:**

- a) грунтовыми;
- b) атмосферными;
- c) атмосферными и грунтовыми.

**70. Олиготрофными называются болота:**

- a) промежуточные;
- b) низинные;
- c) верховые.

**71. Как называются болота, бедные минеральными веществами:**

- a) олиготрофные;
- b) мезотрофные;
- c) евтрофные.

**72. Болота какого типа чаще всего подвергаются осушению:**

- a) евтрофные;
- b) мезотрофные;
- c) олиготрофные.

- 73. Какие растения называют гидатофитами:**
- a) растения, у которых часть листьев плавает на поверхности воды;
  - b) погруженные в воду растения;
  - c) прибрежные полупогруженные растения.
- 74. Какие растения называют аэрогидатофитами:**
- a) растения, у которых часть листьев плавает на поверхности воды;
  - b) погруженные в воду растения;
  - c) прибрежные полупогруженные растения.
- 75. Какие растения называют гидрофитами:**
- a) растения, у которых часть листьев плавает на поверхности воды;
  - b) погруженные в воду растения;
  - c) прибрежные полупогруженные растения.
- 76. Кувшинка белая и кубышка желтая – это:**
- a) гидатофиты;
  - b) гидрофиты;
  - c) аэрогидатофиты.
- 77. Тростник обыкновенный и рогоз широколистный – это:**
- a) гидатофиты;
  - b) гидрофиты;
  - c) аэрогидатофиты;
- 78. Рдест пронзеннолистный и уруть колосистая – это:**
- a) гидатофиты;
  - b) гидрофиты;
  - c) аэрогидатофиты.
- 79. В каком году был принят Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды»:**
- a) 1992;
  - b) 1993;
  - c) 1994.
- 80. Сколько законодательных актов, регулирующих правоотношения в области охраны окружающей среды, действует на территории Республики Беларусь:**
- a) 10;
  - b) 15;
  - c) 20.
- 81. Какой Закон Республики Беларусь регулирует проблемы рационального использования растительных ресурсов:**
- a) «Об охране окружающей среды»;
  - b) «Об особо охраняемых природных территориях»;
  - c) «О растительном мире».

- 82. Сколько заповедников находится на территории Республики Беларусь:**
- a) 2;
  - b) 3;
  - c) 4.
- 83. Сколько национальных парков находится на территории Республики Беларусь:**
- a) 4;
  - b) 5;
  - c) 6.
- 84. Беловежская пуца имеет статус:**
- a) национального парка;
  - b) резервата;
  - c) заповедника.
- 85. Какой заповедник был создан после аварии на Чернобыльской АЭС:**
- a) Полесский;
  - b) Припятский;
  - c) Нарочанский.
- 86. В каком году была учреждена Красная книга Республики Беларусь:**
- a) 1979;
  - b) 1989;
  - c) 2005.
- 87. К какой категории национальной значимости относятся растения, находящиеся под критической угрозой исчезновения:**
- a) EN;
  - b) CR;
  - c) VU.
- 88. К какой категории национальной значимости относятся растения, находящиеся под глобальной угрозой исчезновения:**
- a) CR;
  - b) EN;
  - c) VU.
- 89. К какой категории национальной значимости относятся уязвимые растения:**
- a) CR;
  - b) EN;
  - c) VU.
- 90. В каком году и где впервые состоялась международная конференция по проблемам защиты природы:**
- a) в 1913 г. в Берне;
  - b) в 1923 г. в Париже;
  - c) в 1928 г. в Брюсселе.

- 91. В каком году и где было открыто Международное бюро защиты природы:**
- a) в 1913 г. в Берне;
  - b) в 1923 г. в Париже;
  - c) в 1928 г. в Брюсселе.
- 92. В каком году и где прошел первый Международный конгресс по охране природы:**
- a) в 1913 г. в Берне;
  - b) в 1923 г. в Париже;
  - c) в 1928 г. в Брюсселе.
- 93. В каком году был создан Международный союз защиты природы:**
- a) в 1956 г.;
  - b) в 1948 г.;
  - c) в 1968 г.
- 94. В каком году была разработана научная программа экологических исследований «Человек и биосфера»:**
- a) в 1956 г.;
  - b) в 1948 г.;
  - c) в 1968 г.
- 95. В каком году был создан Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП):**
- a) в 1956 г.;
  - b) в 1948 г.;
  - c) в 1968 г.
- 96. В каком году был образован постоянно действующий орган ООН по окружающей среде (ЮНЕП) со штаб-квартирой в г. Найроби (Кения):**
- a) в 1972 г.;
  - b) в 1982 г.;
  - c) в 1992 г.
- 97. В каком году состоялась Конференция ООН по окружающей среде и развитию:**
- a) в 1972 г.;
  - b) в 1982 г.;
  - c) в 1992 г.
- 98. Какая зона в национальном парке предназначена для осуществления туризма:**
- a) хозяйственная зона;
  - b) зона регулируемого использования;
  - c) рекреационная зона.



**99. Какая зона в национальном парке предназначена для обеспечения функционирования национального парка:**

- а) хозяйственная зона;
- б) зона регулируемого использования;
- в) рекреационная зона.

**100. Какие виды памятников природы охраняются на территории Республики Беларусь:**

- а) ботанические, ландшафтные, геологические;
- б) ботанические, гидрологические, геологические;
- в) ботанические, гидрологические, палеонтологические.

## **ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ**

1а, 2б, 3а, 4б, 5б, 6с, 7б, 8б, 9с, 10б, 11а, 12а, 13с, 14с, 15б, 16с, 17а, 18б, 19а, 20с, 21а, 22с, 23с, 24б, 25б, 26б, 27б, 28б, 29б, 30а, 31с, 32с, 33а, 34а, 35б, 36а, 37с, 38с, 39б, 40б, 41а, 42с, 43с, 44б, 45а, 46а, 47а, 48а, 49а, 50а, 51с, 52с, 53а, 54б, 55б, 56с, 57а, 58а, 59а, 60а, 61а, 62а, 63а, 64а, 65б, 66с, 67а, 68а, 69а, 70с, 71а, 72а, 73б, 74а, 75с, 76с, 77б, 78а, 79а, 80б, 81а, 82а, 83а, 84а, 85а, 86а, 87а, 88а, 89с, 90а, 91с, 92б, 93б, 94с, 95а, 96а, 97с, 98с, 99а, 100б.

Учебное издание

**ДМИТРУК** Людмила Борисовна  
**ИВАНОВСКИЙ** Владимир Валентинович

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
И ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

Учебно-методический комплекс

Технический редактор

*Г.В. Разбоева*

Корректор

*А.Н. Фенченко*

Компьютерный дизайн

*И.В. Волкова*

Подписано в печать 21.06.2013. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 4,77. Уч.-изд. л. 4,19. Тираж 170. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

ЛИ № 02330/110 от 30.01.2013.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.