Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. И. Юсов

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 631.81:631.4 (075.5)

Рецензент
кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии и агроэкологии
Е. А. Барановская

Юсов, А. И.

Агроэкологические проблемы ландшафтного дизайна: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / А. И. Юсов. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 81 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Агроэкологические проблемы ландшафтного дизайна» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, материалы по подготовке и выполнению практических занятий для направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, форма обучения очная.

Табл. 3, список лит. – 2 наименования

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой агрономии и агроэкологии «26» сентября 2022 г., протокол № 3

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «30» сентября 2022 г., протокол № 10

.

УДК 631.81:631.4 (075.5)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2022 г.
© Юсов А. И., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение……. 4
1. Методические рекомендации по изучению дисциплины……. 6
2. Методические рекомендации по подготовке и выполнению практических занятий……. 56
3. Учебная литература и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента…….. 77
4. Методические рекомендации по подготовке к текущей аттестации…… 78
Библиографический список…….. 80

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области агроэкологических проблем ландшафтного дизайна, являющихся основой для решения профессиональных задач агропочвоведения и агроэкологии, а также компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Дисциплина «Агроэкологические проблемы ландшафтного дизайна» относится к модулю «Агроэкология» основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

При реализации дисциплины «Агроэкологические проблемы ландшафтного дизайна» организуется практическая подготовка путем проведения практических и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В результате обучения по дисциплине «Агроэкологические проблемы ландшафтного дизайна» обучающийся должен:

знать:

– принципы охраны функционально-пространственную организацию среды жизнедеятельности человека;

– природных ландшафтов не зависимо от особенностей их преобразования;

– основные направления озеленения в эстетике и благоустройстве;

уметь:

– рационально проводить работы по инженерной подготовке территории;

– формировать целостную систему озеленения территории объекта, рассчитанной на многоцелевое использование;

– применять ландшафтно-планировочные приемы и методы для обеспечения комплексного выполнения работ по садово-парковому строительству;

владеть:

– приемами максимального сохранения и включения в планировочную структуру территории существующих насаждений, рельефа и водоемов.

Для успешного освоения дисциплины «Агроэкологические проблемы ландшафтного дизайна», студент должен активно работать на лекционных и практических занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые и практические задания. Тестирование и решение практических задач, обучающихся проводится на практических занятиях после изучения соответствующих тем. Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Перед проведением тестирования преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после проведения тестирования проводит

анализ его работы. Перечень примерных тестовых и практических заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Агроэкологические проблемы ландшафтного дизайна», студент должен научиться работать на лекциях, практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лекционного занятия	Количество часов
1	Введение в дисциплину. Эколого-биологическая характеристика ландшафтного дизайна	2
2	Озеленение городских территорий	2
3	Биология растений	2
4	Основные вопросы экологии растений	2
5	Развитие растений в урбанизированной среде	2
6	Водоемы на объектах ландшафтной архитектуры	2
7	Рельеф как элемент ландшафтного дизайна	2
8	Подготовка почвы на объекте озеленения	2
9	Малые архитектурные формы	2
10	Деревья и кустарники в ландшафтном дизайне	2
11	Газоны, цветники и декоративные устройства в озеленении	2
Итого		22

Тема 1. Введение в дисциплину. Эколого-биологическая характеристика ландшафтного дизайна

Ключевые вопросы темы

Ландшафтный дизайн. Объекты озеленения. Тенденции формирования специализированных садов и парков. Типы специализированных садов и парков.

Методические рекомендации

Деятельность человека по освоению, переработке природных ресурсов с помощью современной техники привела к образованию особой техногенной среды, существенным образом отличающейся от природной биосферы.

Научно-технический прогресс, принеся блага в удовлетворении возрастающих потребностей человечества, сопровождается многими негативными явлениями. В этой связи, ландшафтный дизайн является основным компонентом для создания комфортного городского пространства.

Ландшафтный дизайн – это творческая деятельность, направленная на формирование предметно-пространственной среды, художественное конструирование деталей культурного ландшафта и включающая в себя преобразование открытых пространств, в организации которых ведущая роль принадлежит природным элементам и элементам внешнего благоустройства – рельефу, зеленым насаждениям, цветам, воде и малым архитектурным формам.

Природоохранные принципы организации ландшафта лежат в основе формирования каждого объекта озеленения и заключаются в охране и улучшении исходных природных данных при проектировании, совершенствовании архитектурно-ландшафтного объекта, а также учете динамики изменений общей природно-антропогенной ситуации.

Цели ландшафтного дизайна: функционально-пространственная организация среды жизнедеятельности человека; охрана природных ландшафтов не зависимо от особенностей их преобразования; детализация и эстетика благоустройства; компромисс между необходимостью использовать или преобразовывать существующие ландшафты и максимально сохранять их. В этом отношении выделяются три группы задач: охрана ландшафтов; формирование (преобразование) ландшафтов; рекультивация (восстановление) ландшафтов.

Объекты озеленения. Ландшафтный дизайн стал дальнейшим развитием садово-паркового искусства на объектах ландшафтной архитектуры.

Ландшафтное искусство – искусство создания антропогенных композиций с использованием природных и искусственных компонентов (деревья, кустарники, травы, цветочные растения, рельеф, вода, парковые сооружения, малые архитектурные формы).

В зависимости от расположения в структуре города, характера использования территории и приоритета, выполняемых ими функций объекты ландшафтной архитектуры подразделяются на следующие категории.

1. Объекты общего пользования – городские парки и сады, скверы, бульвары, озелененные территории общественных центров, проспектов и улиц. К таким объектам предъявляются повышенные требования к выполнению всех видов работ, по содержанию зеленых насаждений и сооружений.

2. Объекты ограниченного пользования – объекты районного значения: озелененные территории жилых и промышленных районов, групп домов (дворы), территории школ и детских садов-яслей, поликлиник, больниц, учебных заведений, закрытые территории теннисных клубов, гольф-клубов, бизнес-парков, участки ведомственных учреждений и закрытых предприятий.

3. Объекты специального назначения – территории санитарных зон вокруг промышленных предприятий, территории кладбищ и мемориалов, ботанические и зоологические сады и парки, участки скоростных дорог и магистралей, шоссе и железных дорог, питомники, участки опытных хозяйств.

4. Особо охраняемые территории – дендрарии, заповедники и заказники, национальные парки, парки-памятники садово-паркового искусства, территории памятников архитектуры, находящиеся под государственной охраной и участки индивидуального землепользования.

Тенденции формирования специализированных садов и парков. Формирование специализированных садов и парков происходит вдоль туристских маршрутов, транспортных магистралей или по руслу рек, или в составе крупных садово-парковых комплексов. Специализированные парки могут размещаться в составе рекреационных зон на межселенных территориях, в зоне влияния крупного города на базе существующих историко-культурных и ландшафтных памятников, в ландшафтных условиях, характерных для выбранного вида отдыха. Вдоль транспортной магистрали создаются функционально взаимосвязанные специализированные парки, в составе которых предусматриваются зоны обслуживания с гостиницами, кемпингами, мотелями, ресторанами, рассчитанные на пребывание туристов в течение нескольких дней.

Типы специализированных садов и парков. При планировании систем озеленения в городах обычно выделяют следующие типы специализированных садов и парков: курортные, физкультурно-оздоровительные, спортивные, для всех возрастных групп посетителей; зоопарки, ботанические, этнографические, выставочные, для уникальных видов отдыха; сады и парки для отдыха определенных социально-демографических групп (тихого отдыха и прогулок, развлекательные парки, парки-клубы любителей садоводства и т. д.).

По основной рекреационной функции специализированные сады и парки объединяют в группы:

– культурно-познавательные сады и парки (мемориальные, историко-археологические, этнографические, парки национальной дружбы и т. п.);

– эстетико-декоративные сады и парки выставочного характера (скульптуры, керамики, цветоводства, садово-паркового искусства), ночные сады и т. п.;

– парки спортивного профиля доминирующего вида спорта (водного, лыжного, стрелкового, конного и др.);

– детские парки – как специфические выделяются в особую группу;

– культурно-развлекательные парки (луна-парки, аквапарки, зрелищно-массовые парки);

– парки общения и охраны флоры и фауны (зоопарки, ботанические сады, орнитологические, кинологические, дендропарки, национальные парки и т. п.);

– сады и парки специфического контингента посещения (курортные парки, сады и парки при санаториях, домах отдыха и т. д.).

В настоящее время проявляется тенденция к специализации отдельных многофункциональных парков по видам и формам отдыха.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте характеристику негативных явлений научно-технического прогресса в удовлетворении потребностей человека.

2. Дайте определение понятию «ландшафтный дизайн».

3. Каковы цели и задачи ландшафтного дизайна?

4. Дайте характеристику категориям объектов ландшафтной архитектуры в зависимости от расположения в структуре города, характера использования территории и приоритета, выполняемых ими функций.

5. Какие приемы и методы используют при проектировании специализированных объектов с развлекательными видами отдыха?

6. Какие типы специализированных садов и парков выделяют при планировании систем озеленения в городах?

7. Дайте характеристику группам специализированных садов и парков по основной рекреационной функции.

Тема 2. Озеленение городских территорий

Ключевые вопросы темы

Озеленение жилых дворов. Озеленение участков индивидуальной застройки. Озеленение участков школ и детских дошкольных учреждений. Озеленение прогулочных зон. Озеленение территории производственных объектов.

Методические рекомендации

Наиболее распространенными элементами селитебных зон города являются жилой район, микрорайон, квартал.

Озеленение территорий жилого района включает: парк и спортивный комплекс районного значения, сады или озелененные эспланады микрорайона, защитные и разделительные зеленые полосы, благоустроенные территории общественных центров, школ, детских дошкольных учреждений, первичных жилых комплексов.

Озеленение жилых дворов. Жилой двор – наиболее типичное открытое пространство для жилых образований многоэтажной стройки. Его основными элементами являются площадки, дорожки, проезды, придомовые полосы, зеленые насаждения.

Ландшафтная организация дворовых территорий определяется типом жилой застройки: многоквартирная (секционная, коридорная, галерейная) или одноквартирная (коттеджная, усадебная), блокированная с участками и небольшими двориками.

Придомовая полоса – специфический элемент озелененных территорий жилых дворов, которая является переходным звеном от интерьера квартиры к внешнему пространству. Приемы благоустройства придомовых полос обусловлены: величиной населенного места; климатической зоной; почвенными условиями; рельефом (естественным или антропогенным); сложившимися традициями использования придомовой полосы населением.

Детские площадки устраиваются отдельно для детей ясельного, дошкольного и младшего школьного возраста. На детских площадках необходимо обеспечить достаточную аэрацию и инсоляцию (в течение дня не менее 50 % территории). При выборе ассортимента растений в зоне детских площадок не должны присутствовать растения с колючками, ядовитыми или несъедобными плодами.

Площадки для отдыха взрослых, обычно, имеют размеры от 25 до 75 кв.м. В отдельных случаях допускается устройство площадок до 150 кв.м. Иногда места отдыха взрослых размещаются, рассредоточено со скамьями и цветниками вдоль пешеходной аллеи, в виде небольших зон вблизи от входов в дома.

Спортивные площадки проектируются из расчета 1 кв.м. на одного жителя. Спортивные площадки должны хорошо проветриваться, но в то же время иметь шумозащитные экраны в виде зеленых изгородей, а также группы насаждений для защиты от солнца.

Хозяйственные площадки бывают трех типов: для сушки белья, проветривания и чистки верхней одежды, ковров и т. п. вещей, для установки мусоросборников. Площадки для сушки белья и проветривания одежды располагаются равномерно (примерно в 100 м от наиболее удаленного подъезда, считая расстояние по проездам и дорожкам) и не ближе 20 м от окон. Все виды хозяйственных площадок должны быть изолированы от детских и спортивных площадок, мест отдыха взрослых зелеными насаждениями достаточно высокими зелеными изгородями или сеткой с вьющимися растениями.

Озеленение участков индивидуальной застройки. Озеленение участков индивидуальных домов зависит от характера подсобного хозяйства.

В городах индивидуальные застройщики, чаше всего, не ведут подсобного хозяйства, и тогда все их внимание сосредоточено на декоративном садоводстве. Для таких участков характерна минимальная хозяйственная зона, фруктово-ягодный участок и основное внимание обращается на декоративное решение палисадника декоративного садоводства, а также зоны отдыха. Там возможны различные композиционные решения.

Озеленение участков школ и детских дошкольных учреждений. Территории школ, как правило, имеют соответствующий состав функциональных зон, площадок и других элементов. На площадках отдыха: для учащихся 1–2-х классов размещается игровое оборудование; для учащихся 3, 4, 5 и 6-х классов устанавливают спортивные снаряды; для учащихся 7–8-х классов учитывается спокойный характер проведения свободного времени (беседы, чтение и т.п.).

По границам участка школ устраиваются ветрозащитная полосы из деревьев и кустарников шириной 1,5 м. Со стороны транспортных магистралей она может быть увеличена до 6,0 м. Зелеными насаждениями разделяются зоны различного назначения. Плотной зеленью отделяется хозяйственная зона.

Основная цель озеленения и благоустройства участка детских дошкольных учреждений – создание благоприятных микроклиматических и санитарно-гигиенических условий, эстетической среды.

Озеленение прогулочных зон. Озеленение улиц и магистралей создает из отдельных открытых пространств единую непрерывную систему озеленения населенных мест и зависит от их категории, продольного и поперечного профиля, организации транспортного движения и характера застройки прилегающих территорий.

На улицах между линиями застройки различают три зоны: движения транспорта (проезжая часть), пешеходного движения (тротуары или бульвары) и придомовые зеленые полосы (в малоэтажной настройке – зона палисадников).

Бульвар в качестве расширенной полосы зеленых насаждений предназначается для пешеходов и их кратковременного попутного отдыха. Целесообразна организация бульваров между тротуаром и проезжей частью с двух или одной стороны в зависимости от общего профиля магистрали.

Набережная может рассматриваться как улица или бульвар. По функциональному признаку различают набережные прогулочные и транспортные. Зеленые насаждения набережных композиционно асимметричны и функционально делятся на средозащитные и декоративные.

Озеленение площадей зависит не только от вида площади, но и от соотношения транспортных и пешеходных зон, масштаба застройки, места площади в системе открытых пространств общественного центра города или другого населенного места.

Озеленение территории производственных объектов. Формирование ландшафта производственных объектов осуществляется на основе сочетания искусственных и природных компонентов с целью обеспечение экологических, функциональных и эстетических качеств производственной среды путем использования растений в архитектуре зданий и сооружений с учетом специфики предприятия.

Зеленые насаждения промышленных районов, зон и узлов. Планировочная организация отдельных производственно-территориальных образований функционально должна образовывать взаимосвязанную систему с озеленением города и межселенным пространством. В систему озеленения промышленного района или узла входят зеленые насаждения общего пользования (районный парк, бульвары, улицы) с водно-зеленой системой населенного места.

Санитарно-защитные зоны. Создаются из ассортимента газо-, пылеустойчивых древесно-кустарниковых насаждений для защиты людей и других массивов зеленых насаждений, не приспособленных к произрастанию в местах задымления и загрязнения атмосферы.

Производственные территории. На производственных территориях зеленые насаждения имеют защитные и декоративные функции. Основными объектами применения приемов ландшафтного дизайна на территории промышленного предприятия являются: входная часть (главный фасад), аллеи вдоль проездов и по основным пешеходным направлениям, свободные пространства между застройкой для устройства мест кратковременного отдыха и занятий производственной гимнастикой, а также внутренних санитарно-защитных зон. Технология производственной среды вносит ограничения в цветовые сочетания ландшафтных компонентов: красный, желтый, оранжевый, зеленый, синий цвета применяются для окраски технологических трубопроводов и подобных технических систем в зависимости от их назначения. Поэтому, их нельзя дублировать в окраске оград, малых архитектурных форм, в цветочных посадках, чтобы не вносить информационной сумятицы. Необходимо, чтобы и осенняя окраска растений не вносила пестроты.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы задачи жилищного строительства при различной архитектурно-ландшафтной организации территории?

2. Какие факторы необходимо учитывать при определении программы ландшафтной организации территории города?

3. Каковы особенности озеленения придомовых полос жилых домов, детских площадок, площадок для отдыха взрослых, спортивных и хозяйственных площадок?

4. Каковы особенности озеленения участков индивидуальной застройки?

5. Каковы особенности озеленения участков школ и детских дошкольных учреждений?

6. В чем заключаются санитарно-гигиенические функции зеленых насаждений городских улиц?

7. Как зависит озеленение разделительных полос в зоне проезжей части от поперечного профиля улицы?

8. Каковы особенности озеленения улиц, бульваров, набережных и площадей?

9. Какие факторы влияют на формирование ландшафта производственных образований города?

10. Каковы особенности озеленения промышленных районов, зон и узлов; санитарно-защитных зон и производственных территорий?

Тема 3. Биология растений

Ключевые вопросы темы

Этапы развития растений. Анатомия древесных растений. Особенности роста кустарников.

Методические указания

Успех выращивания растения в условиях той или иной географической зоны или в городской среде зависит от биологических потребностей этого растения, которые определяются его генетическими особенностями, сформированными в результате эволюции.

Этапы развития растений. Развитие каждого растительного организма проходит ряд этапов, которые характеризуются морфологическими и физиологическими признаками. При выделении этапов развития растений используют, главным образом, морфологические признаки.

Для семенных растений можно выделить следующие этапы развития.

1. Эмбриональный – от оплодотворения яйцеклетки до прорастания зародыша. Этот этап можно разделить на два периода: а) эмбриогенез – период, в котором эмбрионы находятся на материнском растении; б) покой – период от конца формирования семени и до его прорастания.

2. Молодости (ювенильный) – от прорастания зародыша до закладки цветочных зачатков, характеризуется усиленным ростом.

3. Зрелости – от момента закладки цветочных зачатков до оплодотворения (появления новых зародышей).

4. Размножения – от оплодотворения до полного созревания семян.

5. Старости – от периода созревания семян до отмирания.

Поликарпические растения этапы эмбриональный и молодости проходят один раз, однако часто эти этапы характеризуются большой продолжительностью (несколько лет). Этапы зрелости и размножения наступают один раз, но осуществляются многократно. Этап старости у поликарпических растений так-

же может продолжаться несколько лет. На протяжении каждого из этапов развития в растении возникают новые органы. Процесс формирования этих органов называют органогенезом.

Анатомия древесных растений. Растения, формирующие архитектонику озеленяемой территории, представлены деревьями или древесными (с хорошо выраженным стволом), кустовидно-древесными (с несколькими стволами) формами, кустарниками (с несколькими стеблями одинаковой силы роста), полукустарниками (с многолетней корневой системой, двухлетним развитием стеблей), лианами (вьющимися), многолетними травянистыми (с многолетней корневой системой) и стелющимися по земле побегами формами. Однолетние, луковичные и клубневые растения используются для оформления цветников.

Цветковые растения. Каждое цветковое растение имеет вегетативные органы: корень, стебель, лист и репродуктивный орган – цветок. На практике различают корневую и надземною системы растений.

Корневая система представляет собой совокупность корней, составляющих подземную часть растения. Различают корневые системы семенного происхождения, образовавшиеся у растений, выращенных из семян (сеянцы) или привитых на сеянцевые подвои; вегетативного происхождения (придаточные, или адвентивные) – корневые системы, возникшие из других частей растений (из подземных или надземных стеблей, листа), при размножении отводками, черенками, корневыми отпрысками, усами.

На границе корневой системы и стебля имеется корневая шейка. Сеянцы или растения, привитые на них, имеют типичную, или настоящую, корневую шейку. Она образуется из подсемядольного колена прорастающего семени. У растений, размноженных вегетативно (черенками, корневой порослью, отводками и т. д.), корневая шейка условная, обозначающая границу между корнем и стеблем.

Надземная часть. Стебель состоит из ствола и его разветвлений.

Ствол – центральная, более или менее вертикально расположенная часть стебля. *Штамб* представляет собой часть ствола, не имеющую боковых разветвлений, расположенную между корневой шейкой и первой скелетной ветвью. *Центральным проводником* называют часть ствола выше штамба, несущую скелетные ветви первого порядка. Он заканчивается приростом последнего года – *побегом продолжения*.

От центрального проводника отходят ветви первого порядка, от первого – второго порядка, от второго – третьего и т. д. В кроне взрослого дерева может быть до шести – десяти порядков ветвления.

Совокупность всех скелетных, полускелетных и обрастающих ветвей и центрального проводника составляет *крону дерева*.

Надземная часть кустовидно-древесных растений, кустарников и полукустарников состоит из нескольких стволов (лещина, кизил) или стеблей-ветвей. Ветки, отходящие от этих стволов или ветвей, называют ветвями первого порядка, на них образуются ветви второго порядка и т. д.

Побег − растущая, облиственная часть стебля в возрасте не более одного вегетационного периода (за исключением вечнозеленых растений). Он слагает-

ся из стебля и листьев. На стеблевой части побега различают узлы и междоузлия. *Узел* − это участок стебля, к которому прикреплены листья и глазки, а *междоузлие* – часть стебля между двумя узлами. Угол между листом и стеблем называют *пазухой листа*. На междоузлиях и узлах расположены *чечевички* (в виде пятен различной формы и окраски). У основания побеги заметки рубцы (следы) от опавших почечных чешуй, составляющих *годичное кольцо.* Лист состоит из листовой пластинки и черешка. У основания черешка листа находятся *прилистники.* В пазухах листьев имеются *глазки* (зачатки почек).

Листья по окончании роста побеги опадают, и побег превращается в ветку, ее называют годичным приростом, или *новообразованием.*

Различают *вегетативные* новообразования и *генеративные* (плодовые).

Побеги возобновления образуются регулярно в прикорневой части из придаточных почек стебля. Они заменяют старые отмершие ветви и чаще встречаются у кустарников.

Корнепорослевые побеги в отличие от побегов возобновления формируются из придаточных почек корней. Образуются у кустарников и некоторых пород (например, у липы).

Лист древесных растений характеризуется высокой морфологической пластичностью и разнообразием форм. Различают простые (у большинства видов) и сложные (акация, рябина, конский каштан) листья. Простой лист состоит из листовой пластинки и несущего ее черешка, а сложный имеет несколько листовых пластинок.

Почка – это зачаточный побег в состоянии относительного покоя, она формируется в пазухе листа из глазка. Внутри почки находится меристематическая верхушка побега – апекс, точка роста, или конус нарастания побега. Он обеспечивает формирование всех органов побега.

Цветок репродуктивный орган (орган полового размножения), состоящий из укороченного стебля (ось цветка или цветоложе), на котором расположены чашечка (состоящая из чашелистиков), венчик, тычинки с пыльниками и пестик. *Соцветия* – совокупность нескольких цветков. Форма их у разных пород неодинакова (щиток, зонтик, дихазий, кисть и т. д.). В разных соцветиях цветки распускаются не одновременно.

Плоды образуются после оплодотворения из завязи цветка. У многих растений в образовании плода участвуют, кроме завязи, цветоложе, основание тычинок, лепестки, чашелистики. В этом случае образуется ложный плод. У плодов настоящих, в образовании участвует только завязь. Если плоды развиваются на общем цветоложе из нескольких пестиков, разросшихся, сомкнутых, их называют сложными, или сборными.

Семена развиваются из оплодотворенных семяпочек завязи. Семя состоит из зародыша, семенной оболочки и запасных тканей (эндосперма и перисперма), зародыш — из первичного корешка с чехликом на конце (зачатки корневой системы), первичной почечки, из которой развивается стебель.

Хвойные растения. Хвойные растения представлены на нашей планете 7-8 семействами, многочисленными родами и видами.

Подавляющее большинство хвойных – это растения древесные, хотя есть среди них кустарники (можжевельники) и даже мелкие кустарнички (виды из р. *Dacrydium* сем. *Podocarpaceae*). Строение и функции корневой системы хвойных и цветковых растений аналогичны, поэтому рассмотрим подробнее строение надземной части.

Листья (хвоя) подавляющего большинства хвойных узколинейной или чешуевидной формы, однако это справедливо только для хвойных умеренного климата. Хвойные, формировавшиеся в условиях мягкого субтропического или тропического климата, к тому же более древние по своему происхождению, имеют листья не хвоевидные. Чаще всего они широколанцетные, иногда с хорошо заметной главной жилкой (некоторые представители р. *Podocarpus)* или с многочисленными кажущимися более или менее параллельными жилками, но на самом деле нередко имеющими дихотомическое жилкование. Длина таких листьев может достигать 15–18 см, а ширина 6 см у некоторых агатисов; и 35 и 9 см соответственно, у некоторых подокарпусов.

Побеги хвойных бывают двух типов: удлиненные – ауксибласты, и укороченные – брахибласты. Последние всегда появляются на ауксибластах в пазухах, развивающихся на них либо зеленых листьев, либо чешуевидных, не окрашенных в зеленый цвет. Укороченные побеги нарастают ежегодно в длину на миллиметры или даже доли миллиметров и несут на верхушке два листа и больше (хвоин). Подавляющее большинство хвойных вечнозеленые растения, однако, два рода – лиственница и золотая лиственница сбрасывают на зиму со своих укороченных побегов нежную и мягкую хвою.

Генеративные органы хвойных – это пыльниковые шишки, или микростробилы, состоящие из оси и микроспорофиллов с микроспорангиями, и семенные шишки. Строение тех и других достаточно разнообразно в разных семействах. Менее разнообразны по величине и форме пыльниковые шишки. Наиболее крупные они у ряда араукарий, у которых иногда достигают 25 см в длину при 4–5 см в диаметре. У большинства хвойных длина микростробилов колеблется в пределах 1–3 см, а у некоторых кипарисовых составляет всего несколько миллиметров.

Семенные шишки хвойных весьма разнообразны по величине, форме и способу рассеивания семян. Общим для них является принцип строения шишки, имеющей осевую часть, на которой располагаются кроющие чешуи, а в их пазухах помещаются семенные чешуи, несущие сначала семязачатки, а позднее семена.

Современные хвойные занимают в природе очень существенное место, часто являясь основными лесообразующими породами. Очень широко хвойные используются в озеленении городов, образовании ветро- и снегозащитных изгородей.

Особенности роста кустарников. По продолжительности поступательного роста стебля кустарники можно разделить на три класса, по продолжительности основного цикла – на 11 групп, а по характеру возобновления – на шесть типов.

Главное различие в типах возобновления стволов (стеблей) – место появления побегов возобновления на стволе.

Класс 1. Объединяет скороспелые виды кустарников, у которых поступательный рост стволов (сильных вегетативных побегов) длится один год, после чего верхушечный рост центральной оси прекращается. В последующие годы поступательный рост продолжается за счет мелких генеративных веточек, имеющих два-три порядка, образующих первичную крону. Не имея роста на вершине, крона рано стареет и с трех-пяти лет начинает отмирать.

Тип I. Надземных стеблевых побегов замещения (возобновления) не образуют.

Группа малины – основной цикл развития двулетний, после этого стебель полностью отмирает.

Тип II. Побеги возобновления образуются в средней и нижней части стебля.

Группа спиреи иволистной и шиповника – основной цикл развития трехлетний, восстановительный цикл один, долговечность стеблей шесть лет (рябинник рябинолистный; спирея иволистная, сиренецветная, мензиеса, дубравколистная и трехлопастная; шиповник даурский, морщинистый, коричный, игольчатый и тупоушковый).

Группа пузыреплодника – основной цикл развития пятилетний, долговечность стеблей 7–8 лет (пузыреплодник калинолистный).

Тип III. Побеги возобновления образуются в верхней, средней и нижней частях стебля.

Образование вегетативных побегов возобновления в верхней части стебля задерживает отмирание и увеличивает общую долговечность стебля.

Группа спиреи средней – основной цикл развития трех-, шестилетний, долговечность стеблей 6–14 лет и более (спирея средняя, городчатая; лапчатка кустарниковая).

Группа бузины – трехлетний основной цикл развития выражен слабо, преобладающая долговечность стебля (ствола) 13–15 лет (бузина сибирская и широколистная).

Класс 2. Объединяет кустарники, у которых поступательный рост стволов длится один или несколько лет за счет образования вегетативных побегов. Со второго года у кустарников этого класса верхушечный рост стебля прекращается или образует короткую плодовую веточку, из вершины которой вырастает вегетативный побег. Боковые генеративные веточки имеют устойчивый поступательный рост на вершине в течение нескольких лет.

Тип IV. Побеги возобновления образуются в верхней, средней и нижней части стебля.

Группа жимолости – основной цикл – 6–7 лет, долговечность ствола 14–35 лет и более (жимолость алтайская, обыкновенная, татарская, Рупрехта).

Класс 3. Кустарники с устойчивым многолетним поступательным ростом, происходящим благодаря развитию вегетативных побегов на вершине основного стебля. Стволы (скелетные оси) образуют кроны с многолетними скелетными ветвями.

Тип V. Побеги возобновления образуются в средней и нижней части стебля.

Группа смородины – трех-, шестилетний поступательный рост, основной цикл развития 3–6 лет, долговечность стволов 6–16 лет (смородина черная и темно-пурпуровая).

Группа калины, сирени – многолетний поступательный рост стеблей, основной цикл развития 9–20 лет, долговечность ствола 15–30 лет и более (калина обыкновенная, свидина татарская, сирень обыкновенная и мохнатая).

Тип VI. Стеблевые побеги возобновления, как правило, не образуются, т. е. восстановительный период не выражен.

Группа миндаля, вишни – семи-, десятилетний поступательный рост, основной цикл 7 лет, средняя долговечность стебля 7–10 лет (миндаль низкий и Ледебура, вишня степная).

Группа желтой акации − с многолетним поступательным ростом, основной цикл развития 18−35 лет, долговечность стволов 20−50 лет (кизильник черноплодный, ирга колосоцветная и круглолистная, желтая акация).

Приведенная классификация охватывает ограниченный ассортимент, но дает принципиальное представление о многообразии биологических особенностей кустарников.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы этапы развития семенных растений?
2. Как различают корни по происхождению, размещению в почве, по толщине, длине, разветвленности?
3. Каковы основные функции листа?
4. Как различаются почки по строению и характеру выросших из них новообразований?
5. Дайте характеристику типам побегов хвойных растений.
6. Дайте характеристику типам роста и возобновления кустарников.

Тема 4. Основные вопросы экологии растений

Ключевые вопросы темы

Абиотические факторы. Биотические факторы. Фитогенные факторы. Антропогенные факторы. Взаимодействие экологических факторов. Ограничивающий фактор. Закономерности действия экологических факторов на организм.

Методические указания

Элементы окружающей среды, которые вызывают у живых организмов и их сообществ приспособительные реакции (адаптации), называются экологическими факторами.

Большинство экологических факторов (температура, влажность, ветер, наличие пищи, хищники, паразиты, конкуренты и т. д.) отличаются значительной изменчивостью во времени и пространстве.

Абиотические факторы. Делят на физические (свет, температура воздуха и воды, влажность воздуха и почвы, ветер), эдафические, или почвенно-грунтовые (механический состав почв, их химические и физические свойства), топографические, или орографические (особенности рельефа местности), хи-

мические (соленость воды, газовый состав воды и воздуха, pH почвы и воды и др.).

Отношение различных растений к отдельным факторам и к их совокупности связано с размещением растений по поверхности Земли, как в географическом масштабе, так и в топографическом. Поэтому, находя растение, отношение которого к некоторым факторам уже выяснено, по присутствию этого растения, по состоянию его особей и по их численности можно достаточно уверенно судить о растительных условиях данного места. Такие растения называют *индикаторами*.

Биотические факторы. Биотические факторы – разнообразные формы влияния одних организмов на жизнедеятельность других. Их действие на растение может быть как прямым (поедание животными, опыление насекомыми, паразитирование одних растений на других), так и косвенным (изменение абиотических факторов среды).

Взаимоотношение организмов по действию на жизнеспособность партнера («биологическому эффекту») делится на несколько типов: мутуализм, антагонизм, комменсализм, конкуренция, аменсализм, нейтрализм.

Влияние биотических факторов на уровне экосистемы определяет направление, характер и интенсивность превращения веществ и энергии.

Фитогенные факторы. Фитогенные факторы могут рассматриваться как биологические, однако часто их выделяют в отдельную группу, как специфические. Взаимоотношения растений в сообществе называют коакциями (совокупность взаимоотношений, взаимовлияний биотического или абиотического характера в экосистеме; взаимное влияние популяций данного биоценоза) и выделяют среди них следующие категории: прямые, (контактные) коакции; косвенные трансабиотические коакции; косвенные трансбиотические коакции.

Антропогенные факторы. Это все формы деятельности человеческого общества, изменяющие природу как среду обитания живых организмов или непосредственно влияющие на их жизнь. Выделение антропогенных факторов в отдельную группу обусловлено тем, что в настоящее время судьба растительного покрова Земли и всех ныне существующих видов организмов практически находится в руках человеческого общества.

Взаимодействие экологических факторов. **Ограничивающий фактор.** Экологические факторы воздействуют на живой организм совместно и одновременно. При этом действие одного фактора зависит от того, с какой силой и в каком сочетании действуют одновременно другие факторы. Эта закономерность получила название **взаимодействие факторов**. Явление частичной взаимозаменяемости действия экологических факторов называется **эффектом компенсации**.

Вместе с тем ни один из необходимых организму экологических факторов не может быть полностью заменен другим. Такие факторы называются ограничивающими (лимитирующими).

В 1840 г. немецкий агрохимик Ю. Либих пришёл к заключению, что выносливость организмов обусловлена самым слабым звеном в цепи его экологи-

ческих потребностей. Установленная закономерность получила название «правила Либиха» или закона минимума Либиха.

Представление о лимитирующем влиянии максимума наряду с минимумом развил В. Шелфорд в 1913 г. Лимитирующим фактором может быть не только недостаток (минимум), но и избыток (максимум) экологического фактора. Выявленная им закономерность получила название закона толерантности Шелфорда.

Природа ограничивающих факторов может быть различной. Ограничивающие факторы среды определяют географический ареал вида. Так, продвижение вида на север может лимитироваться недостатком тепла, а в районы пустынь и сухих степей недостатком влаги или слишком высокими температурами. Фактором, ограничивающим распространение организмов, могут служить и биотические отношения, например занятость территории, более сильным конкурентом или недостаток опылителей для цветковых растений.

Поэтому если значение хотя бы одного из жизненно необходимых экологических факторов приближается к критической величине или выходит за ее пределы (ниже минимума или выше максимума), то, несмотря на оптимальное сочетание остальных условий, особям грозит гибель.

Закономерности действия экологических факторов на организм. Воздействие экологических факторов на живой организм весьма многообразно. Одни факторы оказывают более сильное влияние, другие действуют слабее; одни влияют на все стороны жизни, другие – на определенный жизненный процесс. Тем не менее, в характере их воздействия на организм и в ответных реакциях живых существ можно выявить ряд общих закономерностей, которые укладываются в некоторую общую схему действия экологического фактора на жизнедеятельность организма.

Диапазон действия экологического фактора ограничен соответствующими крайними пороговыми значениями (точки минимума и максимума), при которых еще возможно существование организма. Эти точки называются нижним и верхним пределами выносливости (толерантности) живых существ по отношению к конкретному фактору среды.

Для большинства организмов определить оптимальное значение фактора с достаточной точностью зачастую трудно, поэтому принято говорить о зоне оптимума. Крайние участки кривой, выражающие состояние угнетения организмов при резком недостатке или избытке фактора, называют областями пессимума или стресса. Вблизи критических точек лежат сублетальные величины фактора, а за пределами зоны выживания – летальные. Подобная закономерность реакции организмов на воздействие экологических факторов позволяет рассматривать ее как фундаментальный биологический принцип: для каждого вида существует оптимум, зона нормальной жизнедеятельности, пессимальные зоны и пределы выносливости по отношению к каждому фактору среды.

В связи с этим организмы, для существования которых необходимы строго определенные, относительно постоянные условия среды, называют стенобионтными, а те, которые живут в широком диапазоне изменчивости условий среды, – эврибионтными.

Экологическая ниша. Экологические сведения о видах отражаются в понятии экологическая ниша. Это понятие включает в себя и свойства самого вида, и совокупность экологических факторов — границы выносливости по отношению к разным факторам, характер связи с другими видами, распределение в пространстве, потребление ресурсов и т. д.

Совокупность требований вида к среде и реальное положение популяции в экосистеме могут существенно различаться. В связи с этим были введены понятия «фундаментальной» и «реализованной» ниши: *фундаментальная ниша* – это экологическая ниша, которую может занять популяция взрослых растений при отсутствии конкуренции; *реализованная ниша* – это часть фундаментальной ниши, которую реально занимает популяция при конкуренции с другими видами.

Фундаментальные ниши обычно очень широки, поэтому в садах и парках при отсутствии конкуренции успешно выращиваются очень разные растения, которые, нуждаются в защите от аборигенных видов.

Л. Г. Раменский разделил все виды на три «ценобиотических типа», которые отражают стратегию жизни популяций: виоленты, патиенты, эксплеренты.

Все формы отношений растений проявляются одновременно, действуют друг на друга, и поэтому их влияние, обычно, трудно разграничить.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте характеристику категориям экологических групп растений по их отношению к факторам, связанным с размещением растений по поверхности Земли.
2. Как экологические факторы действуют на организмы?
3. Дайте определение понятию биотические факторы.
4. Какие типы взаимоотношений выделяют по действию организмов на жизнеспособность партнера?
5. Дайте характеристику категориям взаимоотношений растений в сообществе по В. Н. Сукачеву.
6. Какие факторы называют антропогенными? Приведите примеры.
7. Что называют пределами выносливости живых существ по отношению к конкретному фактору среды?
9. Объясните понятия «взаимодействие экологических факторов» и «эффект компенсации».
10. Сформулируйте и поясните законы минимума и толерантности.
11. Какие организмы называют стенобионтными и эврибионтными?
12. Дайте определения понятиям фундаментальная и реализованная экологическая ниша.
13. Дайте характеристику ценобиотическим типам по Л. Г. Раменскому.

Тема 5. Развитие растений в урбанизированной среде

Ключевые вопросы темы

Особенности климата крупных городов. Оценка и прогнозирование микроклимата жилых территорий по тепловому балансу. Инсоляционный режим территорий жилой застройки. Аэрация городских территорий. Антропогенная

динамика почв. Придорожные почвы. Почвы поселений. Почвы городов. Почвы межселенных территорий.

Методические указания

Растения в урбанизированной среде испытывают на себе воздействие комплекса неблагоприятных фактов, включающих недостаток или избыток освещения, воздействие солнечной радиации на кроны и листовую поверхность, влияние местных ветров (сквозняков) и их иссушающее воздействие; постоянное уплотнение почвы, ее загрязнение и снижение плодородия. Нагрев асфальтовых поверхностей и стен зданий, быстрая ликвидация стока дождевых вод повышается сухость воздуха, что ускоряет процесс испарения влаги из листьев молодых растений.

Особенности климата крупных городов. Климатическая ситуация любого места может быть охарактеризована на трех уровнях: микроклимат, местный (мезо) климат и макроклимат.

Микроклимат городских территорий наряду с общими метеорологическими факторами предопределяется, главным образом, особенностями и характером подстилающей поверхности, и ветровым режимом местности.

Повышенная шероховатость поверхности городских территорий с разноэтажной застройкой существенно влияет на характер воздушной циркуляции — вследствие взаимного облучения вертикальных и горизонтальных поверхностей. Слабое проветривание внутри полузамкнутых пространств затрудняет теплоотдачу излучением в окружающую городскую среду. На фоне мезоклимата города в пристенных и приземных слоях атмосферы формируются особые условия микроклимата.

Наряду с застройкой микроклимат отдельных участков селитебных территорий во многом определяется элементами благоустройства и зелеными насаждениями. Влияние таких элементов благоустройства на теплоощущения человека может быть неоднозначным.

Основная функция зеленых насаждений — очистка и обогащение воздуха кислородом, фитонцидами, а также обеспечение воздуха обмена. На участках с зелеными насаждениями изменяется радиационный режим благодаря защите горизонтальных и вертикальных поверхностей кронами деревьев, отражающих значительную часть лучистой энергии, и расходу поглощенного листьями тепла на транспирацию влаги и другие биохимические процессы.

Оценка и прогнозирование микроклимата жилых территорий по тепловому балансу. Оценка и прогнозирование микроклиматических условий городской среды и объектов озеленения основана на тепловом балансе человека, которая выражается показателями теплового ощущения человека. Комфортным теплоощущениям соответствует температура на поверхности кожи в пределах 32,2−33,2 °С. При температуре кожи 28 °С человеку холодно; 28,1–29,9 °С очень прохладно; 30–32,1 °С прохладно; 33,3–34,3 °С – тепло; 34,4–35,5 °С – жарко; 35,6–36,6 °С – очень жарко и т. д.

Плотность застройки, температура и влажность окружающих поверхностей и пространства, изменение расположения объектов озеленения относительно застройки и стен зданий, подбор покрытия участка — являются эффек-

тивными средствами воздействия на элементы климата и, следовательно, на ассортимент растений озеленяемой территории.

Инсоляционный режим территорий жилой застройки. Энергетическая оценка и регулирования инсоляции на жилых территориях позволяет формировать объемно-пространственные структуры жилых образований с учетом функционального зонирования территорий и на их основе разрабатывать приемы благоустройства и озеленения.

В качестве показателей оценки инсоляции жилых территорий приняты энергетические показатели, основанные на учете суммарных годовых или сезонных доз облучения.

Поля УФ облучения характеризуют распределение на территории биологически активной радиации. Индекс изолиний соответствует величине относительного экранирования территорий. Индекс изоляции $\eta = 0{,}30$ показывает, что точки территории получают 70 % возможной годовой дозы облучения (т. е. теряют 30 % годовой дозы).

Поле облучения территории застройки – это сумма локальных полей отдельных зданий. Экранирующая способность зданий определяется в зависимости от их относительной длины ***l/h***, и классифицируют на три группы: башенного типа (***l/h*** < 1); средней протяженности (1 ≤ ***l/h*** < 3) и протяженные (***l/h*** ≥ 3).

На территории параллельного приема застройки условия экранирования зависят от относительного разрыва между зданиями. Около 60–70 % поступления солнечной радиации обеспечивается при разрывах, равных 1h затеняющего здания для башенных зданий и 2h для протяженных.

Особо неблагоприятные условия экранирования на территории с угловым приемом застройки создаются при вершине внутреннего угла на незначительном (*l/h* <0,5–1) удалении от фасадов. При этом степень экранирования территорий возрастает на 25–50 % по сравнению с отдельно стоящим зданием. Ориентация внутреннего угла приема на юг способствует улучшению условий экранирования. Граница зоны недостаточной инсоляции устанавливается по границе зоны большого экранирования — изолинии с индексом $\eta = 0{,}5$.

Аэрация городских территорий. Ветровой режим территории предопределяется термической неоднородностью и характером подстилающей поверхности.

Селитебная часть города представляет собой систему жилых районов и микрорайонов, основными элементами которой являются: жилая, культурно-бытовая и общественная застройка; улично-дорожная сеть; зеленые насаждения и элементы благоустройства.

Режим ветра на улице, перед застройкой, в основном будет определяться его направлением (вдоль или поперек улицы), а элементы благоустройства будут влиять лишь на ветровой режим приземного слоя, на высоте менее 2 м. На уровне 2 м и выше, до верхней границы яруса, ветровой режим будет зависеть от застройки, её масштабов планировочной организации.

Элементы благоустройства, отнесенные к категории микрошероховатости, влияют на ветровой режим в приземном слое атмосферы на высоте до 2 м

от поверхности. Не влияя существенно на направление воздушного потока, элементы благоустройства существенно меняют величину скорости.

Различные элементы благоустройства могут существенно изменять аэрационный режим среди застройки, что следует учитывать при разработке детальной планировки жилых территорий и их озеленения.

Антропогенная динамика почв. Последние несколько столетий характеризуются резким увеличением интенсивности техногенных процессов эволюции почв и географической среды. Признаки техногенных трансформаций почв, для которых характерны прямые воздействия на почвы, в основном механические и химические приурочены к древним и современным поселениям, а также близлежащим промышленным территориям, линиям транспортной сети.

К механическим техногенным нарушениям, выявляемым при анализе культурных слоев и почв в пределах древних и современных поселений, относятся ямы, подрезки, конструкции, изменяющие исходную естественную стратиграфию почвенных горизонтов и формирующих совершенно новые, не встречающие в природе комбинации горизонтов и признаков.

Придорожные почвы. Строительство дорог во всем мире стало изменять придорожные почвы, а с появлением автомобильного транспорта этот процесс усилился. Строительство и эксплуатация автодорог приводит к трансформации ландшафтов в придорожной полосе, которые, хотя и сохраняют естественный характер и подчиняются природным закономерностям, несут антропогенное содержание в виде специфических растительных группировок, состава грунтовых вод и, особенно, измененных свойств почв. Микроэлементы в придорожные почвы поступают из разных источников, начиная от разрушающегося дорожного полотна и перевозимых грузов, кончая выхлопными газами и продуктами истирания металлических деталей автомашин.

Почвы поселений. На месте поселений трансформация почвенного покрова возникла очень давно – в те времена, когда человек овладел огнем.

Данные химических анализов таких почв показывают, что зола печей и древних кострищ из археологических раскопок отличаются по составу от других компонентов культурного слоя и различается в зависимости от географических условий и характера деятельности человека.

Встречающиеся в культурном слое остатки очагов (печей) представляют собой прослои и линзы, содержащие золу, угольки, в различной степени прокаленный грунт. Прослои золы (остатки пожаров построек, очаги), содержащиеся в культурном слое, характеризуются щелочностью и карбонатностью.

Важным фактором трансформации почв была выплавка металла, требовавшая огромного количества древесного угля. Это приводило к сведению лесов и, соответственно, к эволюции почвообразовательного процесса. Почвы существенно изменялись в местах горных разработок при добыче сырья, начиная с каменного века и, особенно в эпоху металла. Железную руду извлекали из ям, озер и болот, также использовались выходы железняков, освоенных ещё древними народами.

Почвы в местах обитания человека уже давних времен стали обогащаться Ca, K, P, Mn, Zn, Cn, Pb и другими элементами.

Почвы городов. Почвы и культурный слой городов являются примером наиболее трансформированных почвенных систем в результате антропогенного воздействия. Для изучения городских почв используется особый археолого-геолого-почвенный подход. Городская почвенно-грунтовая толща – слоистая, щелочная, с прослоями материнской породы, насыщенная кирпичом, органическим веществом и обладающая большой сорбционной способностью – представляет собой особую экологическую среду с разнообразными геохимическими барьерами и потоками вещества.

Почвы городских территорий отличаются от зональных почв повышенным содержанием органического вещества, карбонатов и соединений фосфора.

Городской культурный слой и городские почвы – аккумуляторы и хранители огромного количества веществ, принесенных человеком с внегородских территорий. Промышленный переворот и научная революция привели к бурному росту городов. Существенно увеличились объемы промышленных выбросов на уровне трансформации географической среды.

Почвы межселенных территорий. В XX в. деятельность человека превратилась в наиболее мощный экологический фактор развития почв и ландшафтов вследствие сильных антропогенных изменений значительной части естественных биоценозов на агроценозы. *Распашка* сопровождается нарушением строения верхней части почвенного профиля, сложения, структуры и состава верхних почвенных горизонтов. *Вынос* с урожаем питательных веществ редко полностью компенсируется регулярным внесением минеральных и органических удобрений. Монокультура способствует быстрому росту почвоутомления и фитосанитарного загрязнения земель.

Нерациональное использование земель (сплошная распашка склонов, перевыпас скота, нарушения технологий обработки) часто сопровождается интенсивным развитием *эрозии*.

Орошение вызывает кардинальные изменения почвенных свойств. В условиях орошения механические нарушения почвенного профиля и смена биоценоза дополняются нарушениями водного режима почв, что вызывает сильные трансформации их теплового, кислотно-щелочного, окислительно-восстановительного, кальциевого, калийного, нитратного режимов и т. д.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие факторы влияют на рост и развитие растений в урбанизированной среде?

2. Дайте характеристику уровням климата в городской среде.

3. На какие группы делятся элементы благоустройства по характеру воздействия на микроклимат?

4. Какие теплоощущения называются комфортными для человека?

5. Как влияет инсоляционный режим жилой застройки на благоустройство населенных мест?

6. Дайте характеристику закономерностям обтекания воздушным потоком зданий и сооружений.

7. В чем заключается сущность процессов антропогенной динамики почв?

Тема 6. Водоемы на объектах ландшафтной архитектуры

Ключевые вопросы темы

Вода как элемент благоустройства. Классификация и назначение водоемов. Строительство водоемов. Устройство водоемов-копаней. Качество природных вод.

Методические указания

Большая часть воды, участвующей в круговороте веществ на Земле, представлена в виде водных объектов, – скоплений природных вод на земной поверхности и в верхних слоях земной коры, обладающих определенным гидрологическим режимом. Выделяют три группы водных объектов: водотоки; водоемы; особые водные объекты (ледники и подземные воды).

В практике зеленого строительства большое значение имеет включение водоемов в общую систему озеленения всех видов рекреационных территорий.

В ландшафтном проектировании водоемов выделяются два уровня задач: создание городских или загородных водных систем; детальное водное благоустройство.

Вода как элемент благоустройства. Вода и водные поверхности играют большую планировочную и композиционную роль на любом объекте озеленения, и используется как в утилитарных (устройство фонтанов, бассейнов для плавания, прудов, гребных каналов и др.), так и в декоративных целях (устройство декоративных фонтанов с объемной скульптурой, каскадов, водопадов).

Устройство водоемов является одной из актуальных задач создания специализированного парка или зоны отдыха. Для этого необходимо тщательное изучение рельефа и других природных данных, что позволяет определить размеры и характер возможных водоемов с минимальными затратами.

Классификация и назначение водоемов. Различают водоемы природного и искусственного происхождения.

Природными водоемами являются естественные озера и пруды. Искусственные водоемы можно подразделить на три основные группы: водохранилища (объем воды более 1 млн. куб. м.); пруды (объем воды менее 1 млн. куб.м.); бассейны, отличающиеся полной изоляцией от внешней среды и полным регулированием водного режима.

По конструктивным признакам водоемы подразделяются: на малые и сверхмалые водоемы; плотинные водоемы; копаные водоемы; комбинированные водоемы.

В зависимости от местоположения на рельефе, в русле реки, пойме в водоемы подразделяются: на водоемы на рельефе; водоемы в руслах рек; пойменные водоемы; склоновые водоемы; водораздельные водоемы; водоемы в выемке; водоемы в насыпи; водоемы в полувыемке-полунасыпи.

По характеру водообмена водоемы подразделяют на: сточные водоемы; бессточные; проточные водоемы.

По основному назначению водоемы подразделяются на: декоративные водоемы; водоемы ландшафтно-декоративного назначения; рекреационные водоемы; водоемы для водного спорта; водоемы для спортивного рыболовства;

водоемы для рыборазведения; водоемы для орошения территории объекта; водоемы многофункционального назначения.

Строительство водоемов. Проектировка и строительство водоема основываются на материалах детальных изысканий: топографических, гидрологических, геологических, гидрогеологических и санитарно-гигиенических (бактериологических). На основе указанных видов изысканий должны быть решены следующие основные вопросы: форма и площадь зеркала (акватории) водоема; объем воды в водоеме; средняя и максимальная глубина водоема; зонирование акватории (зеркала воды) водоема; крутизна откосов (коэффициенты заложения откосов); защита от фильтрации; защита от загрязнения частицами грунта; тип водного питания; аэрация грунтовой воды; сооружения для водного питания водоема; водосбросные сооружения; сооружения для полного опорожнения водоема (донные водоспуски); кратность водообмена; фильтры для очистки воды; сопутствующие гидротехнические сооружения; дренаж для отвода фильтрационных вод и регулирования водного режима окружающей территории.

Устройство водоемов-копаней. Профиль откосов и дна водоемов-копаней может быть самым различным. По форме дна водоемы-копани можно подразделить на плоские, слабонаклонные, параболические, сферические и т. д. По глубине водоемы могут иметь дно одно-, двух-, трехступенчатое и т. д. (в зависимости от назначения водоема).

Крепление откосов водоемов-копаней по применяемым материалам подразделяется на три основные категории: крепление местными материалами (плетневое с гравийным или песчано-гравийным фильтром, деревянным забором, шпунтовой стенкой, каменным мощением и др.); искусственными материалами на базе природных компонентов (монолитным бетоном с облицовкой камнем, ячеистыми бетонными плитами, бетонными плитами, каменно-плиточной кладкой, каменной кладкой в деревянных клетках и др.), современными синтетическими материалами и их комбинациями.

Водоемы в плане могут быть правильной геометрической формы (прямоугольные, квадратные, треугольные, многоугольные, круглые, эллипсовидные и т. д.) и неправильной геометрической формы – фантазийной.

Для пояснения конструктивных особенностей и способов строительства приведем пример. Устройство малого водоема-копани в водопроницаемых грунтах, при глубоком залегании уровня грунтовых вод, водное питание – водами поверхностного стока или принудительным наполнением (наливной водоем) состоит из следующих этапов: вынос проекта в натуру; устройство котлована экскаватором, бульдозером или вручную; вывоз грунта за пределы объекта или использование его в элементах геоластики; планировка вручную поверхности дна и откосов котлована; укладка первичного слоя гидроизоляции (экрана) из местных материалов тяжелый суглинок, глина тяжелая или средняя) с просыпкой гравием и уплотнением; устройство сверху экрана гравийной пригрузки слоем толщиной 4–5 см с уплотнением; укладка и разравнивание по поверхности основания из гравия слоя крупнозернистого песка толщиной 0,10...0,20 м; мокрые откосы такого водоема должны быть достаточно пологими во избежание оползания песка; при крутых откосах, особенно в прибрежной части, при-

менение методов крепления этих откосов с одновременным устройством искусственной шероховатости для удержания песка (геосетка, георешетка, геокаркас и т. д.).

Водосбросы водоемов-копаней можно разделить на два вида: самотечные водосбросы и водосбросы с механическим подъемом воды. Водоспуски водоемов-копаней, чаше всего, устраивают с механическим подъемом воды. Сооружение самотечных водосбросов возможно в тех случаях, когда недалеко от водоема находится какой-либо водоприемник (ручей, речка, мелиоративный канал, озеро) или, соответствующей глубины, канализационный колодец. В остальных случаях приходится прибегать к механическому водоподъему, для чего в непосредственной близости от водоема в зоне наиболее глубокой его части устраивают водоприемный (обычно бетонный) колодец. На дне колодца устанавливают погружной центробежный насос, который перекачивает воду.

Если водоем-копань оборудуется донным водоспуском, то при наличии водосброса колодезного типа трубу водоспуска целесообразно вывести в тот же колодец. Для этого в дне водоема напротив колодца делают углубление (приямок), в котором и устанавливают приемный оголовок донного водоспуска. Выходной оголовок донного водоспуска оканчивается в колодце на высоте выше минимального уровня, при котором начинается автоматическая работа насоса. Насос при этом все время должен находиться в воде.

Качество природных вод. Существует четыре метода очистки природных вод: механический, биологический, химический и обеззараживание.

Механическая очистка. Это самый простой процесс, позволяющий избавиться от водорослей и попавшего в водоем мусора. Он может производиться в ручную, механизировано или с применением фильтров для механической очистки.

Биологическая очистка – основана на биохимическом разложении органических веществ (белков, жиров, углеводов) до простых соединений аэробными и анаэробными бактериями в так называемых биофильтрах. В рабочей камере биофильтра помещено пористое вещество, на котором развивается биопленка.

Химическая очистка осуществляется добавлением химических реагентов для восстановления нормального уровень кислотности воды, связывания аммиака и соединения металлов, насыщения воды кислородом, растворения водорослей ("Стабилизатор кислорода", "Градус жесткости", "pH+", "pH−", "Средство для уничтожения нитевидных водорослей" и др.).

Как разновидность химической применяется сорбционная очистка. Ее принцип основан на действии ионообменных смол (или активированного угля, различных минералов) «отфильтровывать» (сорбировать) растворенную органику и металлы.

Обеззараживание. Под обеззараживанием понимают дезинфекцию воды, т. е. удаление и уничтожение микроорганизмов. Это достигается несколькими способами: тепловой обработкой, действием ультразвуковых колебаний, ультрафиолетового или ионизирующего излучения, применением сильных окислителей. Любой вид обеззараживания приводит к поражению и гибели бактери-

альной клетки в результате коагуляции белков цитоплазмы, или нарушения пограничных структур клетки, или химического взаимодействия обеззараживающего агента с клеточными веществами.

Искусственное заселение водоема полезными микроорганизмами способно не только полностью очистить воду и дно от загрязнения, но и восстановить биологический баланс и многократно усилить способность водоема к самоочищению. Для этого в загрязненный водоем вносятся высокие концентрации специально подобранных микроорганизмов, которые присутствуют в почве и экосистемах здоровых незагрязненных водоемов в естественных количествах, селекционированные и размноженные в форме готового к применению концентрированного биопрепарата.

В формировании качества воды важную роль играют высшие водные растения: тростник, камыш, рогоз, рдест, сусак и др. Поглощая значительное количество биогенных элементов, высшие водные растения снижают уровень эвтрофикации водоемов. Они усваивают и перерабатывают различные вещества (фенолы, ДДТ), способствуя осаждению взвешенных и органических веществ; насыщают воду кислородом; создают благоприятные условия для нереста рыб; интенсифицируют очистку воды от тяжелых металлов и нефтепродуктов за счет нефтеокисляющих бактерий. В присутствии высших водных растений в 3–5 раз быстрее разлагается нефть.

Жизнедеятельность макрофитов способствует всплыванию нефтепродуктов, осевших на дно, и их разрушению. Даже при непрерывном поступлении нефтепродуктов в зарослях высших водных растений они присутствуют в значительно меньших количествах, чем на открытых плесах. Наиболее перспективны для очистки воды от нефти – камыш озерный и виды рогоза.

Тростник обогащает кислородом не только воду, но и почву, на которой растет, способствуя усилению процессов окисления. Кислород циркулирует по полым стеблям и проходит в корни, а густые мочковатые водно-воздушные корни растений, как своеобразный механический фильтр, задерживают взвешенные в воде частицы и очищают от них воду.

Не менее важна роль высших водных растений в регуляции «цветения» воды, поскольку заросшие макрофитами участки водоемов не «цветут». Это объясняется конкуренцией за биогенные элементы, поглощаемые высшими водными растениями.

Большую роль в регуляции процессов размножения водорослей играет не только конкуренция за биогенные элементы, но и метаболиты высших водных растений, проявляющие фитонцидные свойства и угнетающие развитие водорослей.

Интенсифицировать очистку воды от взвесей, органических веществ, нефтепродуктов, биогенных элементов, тяжелых металлов, пестицидов, фенолов, радиоактивных веществ и другого можно созданием в каналах условий развития сообщества высших водных растений в специальных гидротехнических сооружениях – биоплато. Механизм очистки воды на биоплато от загрязняющих примесей различен.

Очистку воды здесь осуществляют помимо высших водных растений бактериальное население зарослей, донные, эпифитные, планктонные водоросли и беспозвоночные животные. Основным агентом на биоплато является бактериоперифитон – бактериальная пленка, развивающаяся на подводной части растений и обеспечивающая высокую интенсивность деструктивных процессов.

Биоплато функционируют сезонно. Сообщества высших растений интенсивно осуществляют очистку воды в течение вегетационного периода. Зимой интенсивность процесса снижается.

Биоплато на каналах по их местоположению и конструктивным особенностям разделяют на русловые, береговые, устьевые, инфильтрационные, наплавные.

В конструктивном отношении биоплато делятся на две группы: полнопоточные (русловые, устьевые, инфильтрационные) и ленточные (береговые, наплавные), которые контактируют с частью потока.

Комплексное применение микробиологического метода и посадки высших водных растений дает хорошие результаты при очистке природных вод в водоеме большого объема, поддержанию в нем соответствующего качества воды, оздоровлению прилегающих к водоему территорий.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте характеристику группам водных объектов.
2. Каковы функции воды на объекте озеленения?
3. Как подразделяются водоемы по характеру водообмена?
4. Дайте характеристику водоемов по основному назначению.
5. Какие вопросы по строительству водоема решаются в процессе изысканий?
6. Дайте характеристику этапам строительства малого водоема-копани в водопроницаемых грунтах, при глубоком залегании уровня грунтовых вод, водное питание – водами поверхностного стока или принудительным наполнением.
7. Дайте характеристику этапам строительства микроводоема в водопроницаемых грунтах, при глубоком залегании уровня грунтовых вод, водное питание – водами поверхностного стока или принудительным наполнением, но с дополнительным применением синтетических материалов.
8. Дайте характеристику этапам строительства водоема-копани среднего размера в водопроницаемых водонасыщенных грунтах при близком залегании уровня грунтовых вод и грунтовом типе водного питания.
9. Дайте характеристику этапам строительства крупного водоема-копани в водопроницаемых водонасыщенных грунтах близком залегании уровня грунтовых вод и грунтовом водном питании.
10. Какие виды водосбросов водоемов-копани существует?
11. Дайте характеристику методам очистки природных вод.
12. В чем заключается сущность применения биопрепаратов для очистки водоемов
13. Дайте характеристику видам биоплато.

Тема 7. Рельеф как элемент ландшафтного дизайна

Ключевые вопросы темы

Рельеф парковых территорий. Влияние рельефа на климат. Почвенно-гидрологические условия сложного рельефа. Парки на овражных и нарушенных территориях.

Методические указания

Рельеф парковых территорий. Рельеф является наиболее стабильно сохраняющимся компонентом ландшафта, он составляет его экологическую и пластическую основу. С помощью существующих классификаций и с учетом особенностей ландшафтного искусства рельеф парковых территорий можно подразделить на 3 группы: рельеф положительных форм, отрицательных форм, нейтральный рельеф. В первую группу входят гребни гор, холмы, горы, склоны (выше условно установленной точки нулевого отсчета), во вторую группу – долины, ущелья, овраги, тальвеги, котлованы, амфитеатры и склоны (ниже условно установленной точки нулевого отсчета). Третья группа представляет собой участки равнинного рельефа с небольшим уклоном (условно до 5–7°). Сюда входят самостоятельные, значительные по площади равнины. В процессе изучения территории необходимо выделение небольших равнинных участков (горизонтальных плоскостей), которые входят составными элементами как в группу положительных форм (например, водораздельные плато), так и отрицательных (днища балок), а также горизонтальных площадок на склонах.

Формы рельефа активно включаются в объемную структуру парка и влияют на организацию его пространства. Композиционные возможности рельефа в сильной степени определяются визуальными взаимосвязями частей парка и тем, как его формы влияют на восприятие парковых элементов – сооружений, растительности и пр.

Влияние рельефа на климат. Рельеф оказывает влияние на общий климат. Склоны южных экспозиций в северных широтах более благоприятны для организации отдыха и произрастания растений, чем в южных. Аналогичным образом формируется и ветровой режим. В зависимости от направления преобладающих ветров склоны подразделяются на подветренные, защищенные от ветров, и наветренные, подверженные ветрам. Наиболее подвержены ветровому воздействию вершины гор, хребты, повышенные части склонов.

Почвенно-гидрологические условия сложного рельефа. В условиях сложного рельефа формируются определенные почвенно-гидрологические условия. Склоны теряют значительную часть выпадающих осадков из-за поверхностного стока и плохо сохраняют снежный покров, одновременно происходит смыв почвенного слоя. Поэтому верхние части склона имеют более бедные и сухие почвы, чем нижние. Наиболее благоприятные условия для растений создаются в пониженных частях склона и у его подошвы, наименее – на участках хребтов.

Рельеф часто террасируется, в таких случаях бровки террас являются точками наиболее активного восприятия пейзажей. Террасы имеют как прямолинейные очертания, так и более свободные, соответствующие направлению горизонталей. Дороги прокладываются по террасам или свободно вдоль склона.

В трассировке дорог парков этого типа определяющую роль играют внешние виды. Они раскрываются в процессе движения в направлении по касательной к линии маршрута. Умелое использование этой особенности позволяет создать интересный ритм смены впечатлений.

Парки в горной долине имеют ярко выраженную продольную ось, проходящую по нижним точкам. Пространство ограничено склонами, определяющими направление оси. Горизонтальные плоскости располагаются главным образом по днищу, иногда в отдельных точках склона. Примерами являются парк в долине р. Куры (г. Боржоми), парк в долине р. Раздан (г. Ереван), Агурский лесопарк, расположенный в горном каньоне р. Агуры.

Парки на овражных и нарушенных территориях. Располагаются в оврагах и балках, иногда овраги входят в состав равнинных парков. По пространственной характеристике овраги и балки близки к долинам, однако имеют свои особенности. Это, как правило, их меньший масштаб по протяженности, глубине, более упрощенная форма откосов, своя структура частей, включающая ствол оврага, откосы, днище, вершину, устье и боковые отвершки, а также склоны, межовражные водоразделы. Горизонтальные плоскости располагаются на верхних частях – склонах межовражных водоразделов, примыкающих к бровкам оврагов, а у обширных овражно-балочных систем и по днищу. Откосы, как правило, непригодны для устройства мест отдыха и прокладки дорог. Визуальные связи направлены по продольной оси, а также по поперечным осям от вершков. Внешние виды на водораздельных частях – у бровки откосов, а также в устьевых частях, в местах выхода оврагов на открытое пространство равнины, реки или ее долины. Особую ценность приобретают мысообразные выступы в местах слияния оврагов, имеющие широкий угол обзора местности и дающие возможность восприятия композиций оврага с верхних точек открытого пространства.

Особое место занимают парки на нарушенных территориях – в местах выработки горных пород, карьеров, свалок, отвалов вскрышных пород, терриконов и т. д.

Широкий масштаб промышленных разработок и интенсивная хозяйственная деятельность – добыча ископаемых открытым способом, городские свалки, складирование отработанного грунта – увеличивают площади нарушенных территорий. Размещение их вблизи городов и дефицит земель, удобных для строительства и сельского хозяйства, требуют освоения таких территорий под озеленение. В последнее десятилетие половина новых парков создается на таких землях.

Сложность представляет освоение терриконов. И здесь уже накоплен значительный отечественный и зарубежный опыт. Многолетние исследования позволили разработать комплекс последовательных мероприятий по созданию условий для произрастания насаждений, выполаживанию и террасированию откосов в противоэрозионных целях, включению конусов терриконов в объемно-пространственную структуру городской и парковой среды, их пластической обработке и даже полной разборке.

Специфика нарушенных территорий, отводимых под озеленение, разнообразна и связана с характером их прошлого промышленного использования. Поэтому важно знать особенности каждого нарушения и технологические требования его рекультивации. Для паркостроения они определяются следующими условиями:

1) Растительными характеристиками оставленного грунта. В лучшем случае это песчаные и глиняные отвалы, горные породы со слабым отрицательным химизмом воздействия на корневую систему. Намного сложнее вести освоение свалок, насыщенных практически неперегнивающими отходами производства, терриконов, а также территорий, вышедших из-под химического производства. В каждом случае необходим индивидуальный подход, требующий данных о составе субстрата и его химизации. В представленном перечне самым сложным является восстановление почв, вышедших из-под химического производства. До последнего времени освоение таких территорий ведется только после насыпки мощного слоя растительного грунта.

2) Формами рельефа, оставшимися после выработки. Отрицательные формы обычно используются под водоемы, положительные преобразуются для сооружений и приспосабливаются для насаждений. Обработка рельефа под зрелищные или спортивные сооружения (амфитеатры, игровые площадки) подчиняется определенным техническим требованиям. Устройство пластически выразительных и эстетически интересных форм рельефа – это целая область ландшафтного искусства, которая в последнее время стала называться геопластикой.

Вопросы для самоконтроля

1. Какова роль рельефа в формировании садово-парковой композиции?
2. Каковы особенности паркостроения в условиях сложного и равнинного рельефа?
3. Каковы особенности паркостроения на склонах и в горной долине?
4. Каковы особенности паркостроения на нарушенных землях и овражных территориях?

Тема 8. Подготовка почвы на объекте озеленения

Ключевые вопросы темы

Регулирование водно-воздушного режима почв. Требования к качеству почв на объекте озеленения. Создание искусственных почв.

Методические указания

Регулирование водно-воздушного режима почв. Водно-воздушный режим почв зависит от типа почвы, его гранулометрического состава и других агрофизических характеристик. Для создания оптимальных водно-воздушного режима почв на объектах озеленения устраивают дренаж.

Осушительный дренаж служит для осушения избыточно увлажненных почв. *Аэрационный дренаж* усиливает газообмен тяжелых глинистых почв на территориях различных объектов. Для борьбы с засолением орошаемых земель в засушливых зонах устраивают так называемый *рассоляющий дренаж*.

При осушении земель традиционно используют два основных термина: «осушение» – удаление избытка воды сетью открытых каналов, «дренаж» – удаление избытка воды системой закрытых (подземных) водотоков.

По принципу действия дренаж может быть равномерно распределен по осушаемой территории (систематический), охватывать отдельные контуры осушаемой территории (выборочный) или отсечный (головной) – перехватывающий избыточные подземные воды, поступающие на осушаемую территорию со стороны (например, с верхней части склона или при подтоплении земель).

По природным почвенным, геологическим и гидрогеологическим условиям различают горизонтальный и вертикальный типы дренажей.

По отношению к рельефу различают *поперечный* (при значительных уклонах) и *продольный* (когда направление дрен совпадает с уклоном склона).

Под объекты озеленения выделяют специальные типы дренажей: двойной дренаж; дренаж Реролле; береговой дренаж; тальвеговый дренаж; лучевой дренаж; кольцевой пристенный дренаж; пластовый дренаж; наслонный дренаж.

Существует специальный вид осушения – кольматаж, выполняемый средствами искусственного повышения уровня поверхности земли, приводящего улучшению водного режима почвы.

Устройство дренажа зависит от *типа водного питания* озеленяемой территории – комплекса взаимосвязанных природных факторов, характеризующихся рельефом, положением объекта на рельефе, почвой, геологическим строением, гидрогеологическими и гидрологическими особенностями, растительным покровом, химическим и бактериологическим составом воды и другими показателями, влияющими на формирование водного режима.

К основным типам водного питания мелиорируемых земель относятся: атмосферный тип водного питания; грунтовый тип водного питания, подразделяемый на три подтипа: приток с водосбора; замкнутый бассейн; приток фильтрационных вод из рек и водохранилищ; грунтово-напорный тип водного питания, подразделяемый на два подтипа: выклинивание напорных вод и капиллярное заболачивание; намывной тип водного питания, подразделяемый на два подтипа: аллювиальный и делювиальный; смешанный тип водного питания, когда сложно сказать, какой тип водного питания на данном объекте явно преобладает.

Для определения типа водного питания на стадии общих обследований или детальных изысканий необходимы материалы по топографии, мелиорируемой и сопредельной территориям, мелкомасштабные мелиоративные карты по гидрологическому бассейну, материалы геологических и гидрогеологических изысканий, почвенно-мелиоративная карта на объект мелиорации и другие имеющиеся материалы. На основе проведения анализа документов и изысканий выбирают тот или иной метод осушения.

Метод осушения территории – это воздействие на различные факторы, от которых зависит переувлажнение корнеобитаемого слоя почв: ускорение поверхностного стока; понижение уровня грунтовых вод; ограждение от поступления делювиальных вод с водосбора; ограждение от поступления грунтовых и грунтово-напорных вод с водосбора; регулирование стока рек водохранилища-

ми; сброс воды через водосбросные сооружения; защита от затопления водами рек, озер, водохранилищ и морей.

Способ осушения территории включает в себя технические приемы и конструкции, способствующие удалению избытка влаги: улучшение переувлажненных земель открытыми каналами; улучшение различными видами горизонтального дренажа; улучшение с помощью вертикального дренажа; улучшение с помощью кольматажа.

Осушение (дренаж) земель при атмосферном водном питании производится путем ускорения поверхностного стока. Регулирующая сеть выполняется в виде закрытых собирателей, расположенных под острым углом к горизонталям поверхности земли.

Осушение земель при грунтовом водном питании производится в основном путем понижения уровня грунтовых вод. По сплошности и равномерности потока грунтовые воды можно разделить на сплошные потоки и жильные, характеризующиеся неравномерным распределением грунтового потока.

Если естественного дренирования почв на территории объекта недостаточно применяют искусственное понижение уровня грунтовых вод с помощью дренажа. Грунтовая вода поступает в дрену по всему смоченному периметру, образуя линии перпендикулярные поверхности равного напора.

Требования к качеству почв на объекте озеленения. Подготовка почвы на объекте озеленения производится различными средствами и приемами. Она может вестись как непосредственно на территориях, отводимых под сады и парки, путем окультуривания существующих малоплодородных почв, местных грунтов, так и на специальных полигонах методами создания растительной земли из различных органических и минеральных компонентов (торфа, песка, иловых отложений и т. д.).

При создании зеленых насаждений на городских объектах, особенно на территориях, нарушенных антропогенной деятельностью, необходимо создать условия для нормального существования растительности. Для удовлетворения потребностей растений в элементах питания, кислороде и воде культурный корнеобитаемый слой почвы формируют искусственно.

По современным научным представлениям и на основе зарубежного и отечественного опыта садово-паркового строительства культурный корнеобитаемый почвенный слой должен быть толщиной не менее 0,5–1,5 м и состоять из нескольких горизонтов (по аналогии с естественными почвами). Верхние горизонты (слои) предназначены для обеспечения жизнедеятельности культурных растений. Нижний горизонт – это материнская порода. Необходимым условием является тесная физическая и химическая взаимосвязь горизонтов почвенного покрова.

Почвенный покров и его горизонты должны отвечать определенным требованиям по своему гранулометрическому составу, плотности сложения, наличию элементов питания и микрофлоры.

Важное значение имеет кислотность (pH) почвы естественного происхождения. Большинство видов лиственных деревьев предпочитают слабокислую среду (pH 5,5–6,5), хвойные деревья – кислую среду (pH 4,5–5,0). Для

нейтрализации избыточной кислотности (pH 4,0–4,1) в почву вносят известь, мел, доломитовую муку, древесную золу в соответствующих дозах, зависящих от кислотности и механического состава почвы.

Общий объем растительной земли для озеленения объекта определяется как сумма объемов такой земли, необходимой для устройства газона и цветников, посадок деревьев и кустарников. Объем растительной земли определяется на весь объект с учетом существующего слоя плодородной почвы на территории. Для создания культурного газона площадью 1 га (10000 $м^2$) необходимо не менее 2500 $м^3$ растительной земли. Всего по средним подсчетам требуется до 5000 $м^3$ растительной земли на 1 га создаваемого объекта озеленения.

В зависимости от качественных показателей, существующих на объектах почвогрунтов, их условно можно подразделить на пять групп:

1) почвогрунты, имеющие естественный верхний горизонт почвы толщиной не менее 20 см, нуждающийся в частичном улучшении путем культивирования (рыхления, внесения добавок);

2) почвогрунты, имеющие верхний маломощный слой почвы и малоплодородный толщиной не более 15 см, нуждающиеся, по данным анализов в улучшении и добавлении готовой растительной земли (в среднем – до 25 % от проектируемого объема);

3) почвогрунты, имеющие верхний слой почвы толщиной 8–10 см, не нуждающийся, по данным анализов, в улучшении и добавлении растительной готовой земли (в среднем до 50 % от объема);

4) почвогрунты, имеющие верхний слой почвы толщиной 5–7 см, нуждающийся, по данным анализов, в обогащении и добавлении готовой растительной земли (в среднем до 75–80 % от объема);

5) почвогрунты, где верхний плодородный слой почвы отсутствует, присутствуют бесплодные грунты (мертвые глины и пески); в полном объеме обходимо завести искусственно приготовленную растительную землю.

В настоящее время налажено производство растительной земли, имеющей в своем составе низинный, хорошо разложившийся, проветренный, слабокислый торф, песок и другие органические добавки. Песок является балластом. При добавлении песка в торф (в соотношении 1:3) повышаются водно-физические и агрохимические характеристики смеси, увеличиваются плотность и несущие способности растительной земли, активизируются микробиологические процессы.

Растительная земля из торфа и песка имеет высокую степень зольности (60–80 %), содержит достаточное количество элементов минерального питания в доступной для растений форме (азот – 0,70–0,90 %, фосфор – 0,12–0,19%, калий – 0,12–0,21%).

При проведении озеленительных работ растительную землю расстилают по подготовленному нижнему горизонту почвы. Предварительно нижний горизонт очищают от мусора и инородных включений, планируют по проектным отметкам, разрыхляют на глубину не менее 15 см.

Верхний слой обогащенной перегноем почвы при длительном внесении торфа приобретает ценные для растений свойства – оптимальное содержание

питательных веществ, соответствующий гранулометрический состав, плотность и порозность.

Создание искусственных почв. Приготовление и использование биокомпостов на основе лиственного опада древесных культур производят методом твердофазной аэробной ферментации.

В последние годы получило распространение малотоннажное производство новых видов органических удобрений на основе биоконверсии традиционного сырья (лиственный опад, древесные опилки и пр.) – биокомпостов, вермикомпостов, различных органоминеральных удобрений.

Биокомпосты на основе лиственного опада древесных культур позволят максимально вовлечь в биологический круговорот отчуждаемые с листвой элементы питания в целях воспроизводства плодородия городских почв и охраны окружающей среды от загрязнения органическими отходами.

Среди многочисленных методов получения компостов одним из наиболее перспективных является метод твердофазной аэробной ферментации навоза и птичьего помета с материалами растительного происхождения, основанный на воздействии воздуха, подаваемого в принудительном порядке, на компостируемую массу. Регуляция способов переработки трудногидролизуемого сырья растительного происхождения (листва) с навозом (пометом) достигается физическими, химическими и биологическими воздействиями, которые способны активизировать микрофлору исходного субстрата, а выделяемые последней ферменты активно преобразовывают субстрат в высокопитательные биокомпосты. При этом ускоряются процессы распада органического сырья и микробного синтеза, а получаемые продукты ферментации обладают экологической и санитарной чистотой.

Химическая активность микроорганизмов зависит от условий их культивирования (состава питательных субстратов, реакции среды, температуры, аэрации, состава газов, интенсивности перемешивания, окислительно-восстановительных режимов и др. факторов). Подобранные и стандартизированные условия культивирования микроорганизмов в смесях для компостирования позволяют получать конечный продукт требуемого качества.

В случае, когда в исходной смеси присутствуют и навоз, и птичий помет, то влажность навоза должна составлять не более 75 %, а оптимальная влажность птичьего помета не более 50 %. Если влажность азотсодержащих компонентов смеси выше указанных величин, то стабилизировать влажность исходной смеси можно добавлением сухого лиственного опада. Начальная влажность исходной смеси навоза (помета) и листьев может составлять до 70–75 %, а в процессе компостирования она снижается до оптимальной 60–65 %.

Компостные смеси с содержанием лиственного опада более 50 % от массы требовали искусственного увлажнения перед загрузкой в биоферментер (до влажности 70 %). В процессе биоферментации происходила интенсивная потеря влаги компостной смесью в среднем на 15–20 %.

Для улучшения сроков хранения готового продукта рекомендуется после выгрузки подсушивать биокомпост до влажности 20–25 %. При данной влажности биокомпост хорошо хранится в течение длительного периода.

Качество аэрации компостируемой смеси зависит не только от мощности продува, но и от структуры самой исходной смеси, представляющей собой трехфазную систему, состоящую из твердой, жидкой и газообразной фаз. Минимальное свободное газовое пространство смеси должно составлять не менее 30 %, т. е. смесь должна обладать достаточно хорошей пористостью.

В процессе компостирования лиственного опада очень важно равномерное перемешивание всего объема компостной массы, что достигается работой перемешивающего устройства биоферментера.

Для нормальной работы аэробной микрофлоры в компостируемой смеси концентрация кислорода не должна быть ниже 10–12 %, это особенно важно в течение первых 3–4 суток.

Скорость проникновения воздушной смеси в компостируемую смесь должна быть на уровне 0,5 мм/с (1,6 м/ч), это дает возможность в течение суток произвести девятикратный воздухообмен.

После прохождения температурного максимума смеси принудительную аэрацию можно отключить, оставив только перемешивание. Воздухообмена за счет перемешивания компостируемой смеси будет достаточно для завершающей стадии процесса – созревания биокомпоста.

Компостные смеси на основе лиственного опада древесных культур с добавлением навоза и птичьего помета характеризуются интенсивным разогревом. При этом максимальные температуры процесса (60–65 °С) достигаются на 6 – 7 сутки, затем происходит созревание биокомпоста, сопровождающееся постепенным снижением температуры.

Наилучшее соотношение углерода к азоту (от 20 до 28) отмечается в смесях следующего состава:

1) 33 % листьев : 33 % навоза : 33 % помета;

2) 50 % листьев : 25 % навоза : 25 % помета.

Дробление лиственного опада перед смешиванием с навозом и пометом способствует более равномерному нагреву смеси, уменьшало избыточное высушивание вследствие нарушения капиллярной системы и предохраняет компостируемую массу от избыточной потери тепла.

Механическое дробление листвы обеспечивает нагрев компостируемой массы, имеющей положительную температуру, в среднем на 5 °С больше, чем нагрев компостных смесей, содержащих недробленые листья. Рекомендуемая степень размельчения листьев 5–7 мм. Дробление листьев позволяет почти на 25 % увеличить выход биокомпоста с единицы массы перерабатываемой смеси.

Нейтральная или слабощелочная реакция среды исходных смесей может быть стабилизирована использованием в качестве минеральных добавок физиологически кислых азотных удобрений.

При производстве биокомпостов на основе лиственного опада древесных культур, содержащего большое количество углерода, недостаток азота в исходной смеси можно компенсировать внесением 0,5–0,8 % азотных удобрений (аммиачной селитры, мочевины), что приводит к ускорению процесса компостирования и получению биокомпоста, более сбалансированного по питательному составу. Для получения более сбалансированного по элементам питания

биокомпоста и увеличения в нем доступного фосфора рекомендуется добавлять в исходные смеси 0,5–1,0 % фосфоритной муки (двойного суперфосфата, фосфогипса).

Наиболее эффективно основная фаза микробиологического процесса (термическая фаза) осуществляется за 60–70 ч. Сокращение времени пребывания органического сырья в биоферментере до 60 ч. приводит к получению некачественного биокомпоста, зараженного патогенной микрофлорой. Напротив, увеличение времени компостирования свыше 70 ч. приводит к ухудшению питательных свойств биокомпоста, потерям питательных элементов.

Полностью готовый биокомпост на основе лиственного опада древесных культур получается на 10–14 сут.

Биокомпосты на основе сброженного осадка с добавлением древесных опилок и листового опала представляют собой рассыпчатую нелипнущую рыхлую массу темно-серо-буровато-коричневого цвета, состоящую из частиц размером от 1–2 мм до 0,6 см, практически не обладающую неприятными запахами. В биокомпостах вариантов 66 % осадка + 16 % листьев + 16 % опилок и 83 % осадка + 8 % листьев + 8 % опилок, целлюлозосодержащие компоненты почти полностью разложились и морфологически выражались незначительно. В остальных биокомпостах вариантов 33 % осадка + 33 % листьев + 33 % опилок и 50 % осадка + 25 % листьев + 25 % опилок, листва и особенно древесные опилки прослеживались. При содержании в исходной смеси менее 60 % осадка сточных вод требуется контрольная сепарация готового биокомпоста для удаления крупных, неразложившихся частиц органического вещества. Просеянные крупные фрагменты рекомендуется возвращать в рецикл.

В целом при вышеизложенных условиях биокомпостирования для получения качественного продукта рекомендуется следующий состав исходных смесей – не менее 60 % сброженного осадка сточных вод и по 20 % листьев и опилок.

Приготовление и использование почвогрунтов с заданными свойствами на основе котлованных грунтов и биокомпостов для целей озеленения

Почвогрунты представляют собой смесь, состоящую из трех главных компонентов:

– котлованный грунт (покровный суглинок, флювиогляциальные пески, аллювиальный суглинок);

– биокомпост, полученный методом твердофазной аэробной ферментации из органических отходов (навоз КРС, торф, листья древесных культур, опилки и пр.);

– минеральные азотные удобрения.

Приготовлению почвогрунтов с заданными свойствами на основе котлованных грунтов должен предшествовать агрохимический анализ грунтов и биокомпостов, расчет доз минеральных удобрений и известковых материалов.

Главным условием приготовления качественной почвосмеси является тщательное перемешивание исходных компонентов, которое можно проводить либо в промышленных установках (смесителях) на предприятиях по обогаще-

нию котлованных грунтов, либо прямо на строительной площадке, в специально выделенном для этого месте.

Технологические процессы производства почвосмесей на основе котлованных грунтов включают выполнение следующих основных операций:

– подвоз котлованных грунтов (если почвосмеси готовятся не непосредственно на стройплощадке), складирование и подача на смешивание;

– подвоз, складирование и подача на смешивание биокомпостов;

– подвоз, складирование и подача на смешивание минеральных добавок;

– смешивание котлованных грунтов с биокомпостами и минеральными добавками в требуемой пропорции;

– погрузка почвосмесей в транспортно-технологические машины для использования в зеленом строительстве.

Перед использованием загрязненный котлованный грунт необходимо очистить от строительного мусора, крупных камней и включений. Котлованный грунт хранится отдельно от строительного мусора в целях недопущения загрязнения.

Полученные методом составления оптимальных смесей почвогрунты должны соответствовать требованиям, предъявляемым к почвогрунтам для полной или частичной замены существующих почв под газонами, и при строительстве новых газонных покрытий.

Указанным требованиям соответствуют почвосмеси, приготовленные из котлованных грунтов легкого и среднего гранулометрического состава (флювиогляциальные пески и аллювиальные суглинки). Норма внесения биокомпоста, соответствующего требованиям, должна составлять от 15 до 20 % от массы котлованного грунта. Если котлованный грунт имеет легкий гранулометрический состав и оптимальные водно-физические свойства, то норму внесения биокомпоста, можно снизить, но не менее 10 % от массы грунта.

Норма внесения дополнительного азота в виде минеральных удобрений должна определяться для каждой партии грунта, на основе его агрохимического анализа. Искусственные почвогрунты должны полностью удовлетворять требованиям растений к водно-воздушному и питательному режимам.

Следующая операция после подсыпки почвогрунта – планировка поверхности. Газон должен иметь идеально выровненную поверхность. Верхний слой почвогрунта должен быть однородным по мощности на всем участке. Это обеспечит однородность структуры травостоя. Слой почвогрунта нельзя перемешивать с подстилающими нижними слоями малоплодородной для роста растений почвы. Поверхность почвогрунта необходимо выравнивать несколько раз, так как почвосмесь на основе котлованных грунтов легкосуглинистого и супесчаного гранулометрического составов заметно оседает после первых планировок. Оптимальная мощность слоя почвогрунта для создания газонов составляет 15 – 20 см.

Перед посевом семян газонных растений почвогрунт необходимо уплотнить катком. Особенно тщательной обработки требует верхний слой почвы, в который засевают семена и, в котором будут развиваться молодые растения. Посев семян трав осуществляется на глубину не более 1 см.

После посева семян рекомендуется произвести мульчирование поверхности небольшим количеством компоста или торфо-песчаной смесью для предотвращения излишнего испарения с поверхности почвогрунта и образования корки.

Вопросы для самоконтроля

1. Каково влияние избыточного увлажнения почвы на развитие растений?
2. Дайте характеристику типам дренажа по геологическим и гидрологическим условиям.
3. Дайте характеристику типам дренажа по отношению к рельефу.
4. Дайте характеристику типам специализированных дренажей на объектах озеленения.
5. Какие существуют типы водного питания на мелиорируемых землях?
6. Дайте определение понятию – метод осушения территории.
7. Поясните, как происходит осушение земель при атмосферном и при грунтовом водном питании.
8. Какова потребность в плодородном слое почвы для различных растений?
9. Дайте характеристику группам почвогрунтов в зависимости от качественных показателей.
10. Дайте характеристику методу получения компостов на основе твердофазной аэробной ферментации.
11. Каковы этапы технологической схемы производства биокомпостов?
12. Дайте характеристику технологических процессов производства почвосмесей на основе котлованных грунтов.
13. Дайте характеристику технологическим операциям по созданию газона на основе почвосмесей.

Тема 9. Малые архитектурные формы

Ключевые вопросы темы

Малые архитектурные формы утилитарного характера. Декоративные малые архитектурные формы.

Методические указания

К малым архитектурным формам (МАФ) относятся сооружения, предназначенные для архитектурно-планировочной организации объектов озеленения, создания комфортного отдыха посетителей, ландшафтно-эстетического обогащения территории в целом.

МАФ по своему назначению подразделяются на группы в зависимости от использования и назначения. Условно можно выделить следующие виды МАФ и оборудования для специализированных объектов: для отдыха – беседки, столы со скамьями и т. д.; хозяйственного назначения – урны, ограждения, указатели и т. д.; декоративного оформления участков отдыха – декоративные стенки, скульптуры, бассейны, фонтаны, вазы для цветов и т. д.; обустройства спортивных или детских площадок – оборудование в виде сетки со столбами, щитов для баскетбола, ворот для футбола, качели, песочницы и т. д.

МАФ должны быть выполнены в соответствии с ландшафтно-архитектурными и эстетическими требованиями, предъявляемыми к объекту

озеленения, из прочных материалов, отличающихся высокой степенью устойчивости к воздействию факторов внешней среды.

Малые архитектурные формы утилитарного характера. К малым архитектурным формам утилитарного характера относятся сооружения общего назначения.

Ограды и ограждения — предназначены для защиты цветников, партеров, откосов и водоемов от повреждения. Применение современных декоративных материалов и индивидуальное решение их форм создают возможности включения этого элемента благоустройства в единый парковый ансамбль. По высоте ограды подразделяются: на высокие (3–7 м); средние (1–1,5 м); низкие (0,5–0,8 м).

Навесы – это сооружения для кратковременного отдыха посетителей объекта и их укрытия от солнца и дождя.

Парковые (малые) павильоны (летние кафе и буфеты, павильоны-читальни, павильоны для настольных игр, игротеки с игровыми автоматами, цветочные павильоны) круглогодичного или летнего типа предназначены для обслуживания посетителей.

Киоски – служат для оказания посетителям торговых и бытовых услуг. Около киосков должна быть оборудована хозяйственная площадка, задекорированная трельяжами, для складирования тары. При оформлении киосков следует уделять большое внимание их цвету, освещению и рекламным надписям.

Скамьи служат для кратковременного (без спинок) или длительного (со спинками) отдыха посетителей объекта. Они отличаются большим разнообразием форм и изготавливаются из различных материалов (металла, бетона, дерева, пластмассы, дерева и камня).

Специализированное оборудование (спортивные площадки, пляжи, детские площадки и др.) предназначено для длительного отдыха посетителей и занятий на открытом воздухе. Его устанавливают как стационарно, на фундаментах и опорах, так и на покрытия с возможностью переноса на другое место. Выбор вида, формы, размера материалов зависит от характера использования оборудования и возрастной категории посетителей.

Средства наглядной информации служат для ориентирования посетителей и помогают им разобраться в многочисленной разветвленной дорожно-тропиночной сети и попасть в интересующее их место, здание и сооружение, а также узнать правила поведения в парке.

Урны (стационарные, прикрепляемые к стене, свободно стоящие) – это специальные емкости, предназначенные для сбора и кратковременного хранения случайного бытового мусора в целях обеспечения чистоты территории и соблюдения санитарно-гигиенических требований.

Хозяйственное оборудование (будки-бытовки, садовые лари) необходимо для кратковременного отдыха рабочих-озеленителей и принятия ими пищи, хранения ручного инструмента и собранного мусора.

Мусорные контейнеры устанавливают на хозяйственной площадке для сбора и временного хранения бытового мусора. Они приспособлены для погрузки, разгрузки, перевозки автомашинами-мусоровозами.

Декоративные малые архитектурные формы. Эта группа включает в себя устройства для размещения растений, элементы дизайна озеленяемой территории и устройства для проведения досуга.

Цветочные модули (цветочницы) – это специальные устройства, которые предназначены для высаживания обильно цветущих, разнообразных по окраске цветочных растений. Они могут быть различной формы: квадратные, круглые, шестигранные, овальные. Материалом для их изготовления служит дерево, керамика, белый бетон, каменные блоки, пластмасса.

Мостики – это садово-парковые сооружения, предназначенные для соединения противоположных берегов водных устройств – ручьев, речек, оврагов.

Трельяжи – это устройства, представляющее собой опору, выполненную из дерева или металла, в виде свободно стоящей или пристенной решетки, по которой устраивается вертикальное озеленение из вьющихся растений.

Трельяжные щиты – это устройства для вертикального озеленения, представляющие собой наклонные сооружения разных форм (арочные, Г-образные, прямоугольные, веерные).

Пергола – это садово-парковое устройство (в виде арки, навеса, галереи), представляющее собой ажурную конструкцию из ряда поставленных друг за другом арок, решеток, рам или парных столбов, перевязанных сверху деревянной обрешеткой. Пергола перекрывает часть площадки, где размещаются места отдыха, а также садовую прогулочную дорожку. Высота пергол составляет 2,3–3,0 м, ширина – 2–5 м; глубина (ниши) – до 1 м. Перголы оформляются вьющимися или опирающимися растениями.

Беседки – это садово-парковые сооружения разных форм и размеров для отдыха посетителей. Материалом для строительства беседок может быть дерево, сталь, кирпич, бетон, стекло и др.

Монументальная скульптура является особым видом оформления и органически участвует в их ансамблях (памятники, бюсты героев-космонавтов, выдающихся ученых, воинов и т. д.). Монументальной скульптуре отводятся парадные места. Перед скульптурой организуется свободное пространство для ее восприятия (в пределах угла зрения 25–27 °), равное двойной высоте скульптуры.

Парковая скульптура является камерным элементом какого-либо участка парка или сада. Выбор паковой скульптуры зависит назначения и стиля объекта озеленения. Лучшему восприятию парковой скульптуры способствует зеленый фон газонов, деревьев и кустарников, пышный ковер цветущих растений.

Декоративные стенки – служат для организации разнообразных садовых территорий, сооружений, площадок, дорожек, водоемов, а также является фоном для декоративных элементов красочных композиций из цветущих кустарников. Для их строительства применяют различные материалы: блоки естественного камня для специальной декоративной кладки, облицовочный кирпич, декоративную штукатурку с керамическими вставками.

Декоративная керамика – это специальный вид садово-паркового оформления, который отличается своими декоративными свойствами и является самостоятельным элементом садово-паркового искусства.

Приствольные ограждения с решетками являются сооружениями, предохраняющими ствол и корневую систему деревьев, растущих в условиях твердых верхних покрытий дорожек и площадок, уличных магистралей и набережных водотоков. Ограждения с решетками предохраняют от уплотнения верхний слой вокруг дерева при интенсивном движении пешеходов.

Декоративные камни – это природные камни твердых пород, для усиления выразительности ландшафта естественным видом скальных обнажений и ледниковых отложений; или, искусственные, из полимерных материалов, для декорирования инженерных или вспомогательных сооружений (например, люков колодцев, расположенных на газоне).

Светильники – это садово-парковые сооружения, предназначенные для освещения паркового объекта и составляющие целую систему из нескольких видов источников света. На главных аллеях и площадях устанавливают высокие опоры (10–12 м) с мощными светильниками – от 4 до 16 (число светильников кратно 4).

Расстояние между высокими опорами на аллеях составляет 30–40 м. Парковые дорожки освещают светильниками-торшерами высотой 2,5–4 м с расстоянием между ними 25–30 м.

Светильниками освещают бассейны, парковую скульптуру, керамику, низкий кустарник, цветники и кустарники высотой от 0,4 до 2 м, которые просматриваются в виде ярких цветных живописных групп. Отдельные деревья с необычной кроной (плакучей, пирамидальной или ажурной) подсвечивают прожекторами светом теплых тонов.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие существуют виды МАФ для специализированных объектов?
2. Дайте характеристику МАФ утилитарного характера.
3. Дайте характеристику декоративных МАФ.

Тема 10. Деревья и кустарники в ландшафтном дизайне

Ключевые вопросы темы

Организация пространства. Подбор ассортимента растений. Компоновка древесно-кустарниковых насаждений. Долговечность древесных пород.

Методические указания

Деревья и кустарники являются главным элементом декорации объекта озеленения. Зрительно древесные растения определяют пропорции и форму пейзажей, разделяют пространства и создают контраст между открытыми и закрытыми пространствами, определяют силуэт, структуру, обрамление, фон и тон пейзажа, его настроение.

Организация пространства. Определяется функциональными, конструктивными и художественными требованиями. Выразительность и гармоничность архитектурной формы и пространства во многом зависят от масштабности, т. е. зрительно воспринимаемой соразмерности их человеку.

Учитывая расстояние между зрителем и объектом, и применяя законы линейной перспективы можно оптически уменьшить или увеличить глубину пейзажа, перспективу, зрительно изменить величину и форму элементов озеленения.

Большое значение имеет ассортимент растений и его биологические особенности. Ассортимент определяется исходя из сложности комплекса требований, учитывающих климатические условия данного района, целевое назначение объекта, природные особенности озеленяемой площади (почва, рельеф, гидрология, инсоляция и др.), архитектурно-планировочную ситуацию.

При формировании объемно-пространственной композиции парка габитус растений, их высота, долговечность и динамика развития по отношению друг к другу имеют главенствующее значение. Каждый вид растений характеризуется присущей ему высотой, формой и силуэтом кроны.

В зависимости от формы и силуэта деревья условно делятся на две группы. К первой группе относится деревья с четкой регулярной формой кроны: пирамидальные (ель, пихта, тополь берлинский); колонноподобные или веретеноподобные (кипарис вертикальный, туя колонноподобная); овальные и сферические (липа, ива шаровидная, акация белая шаровидная).

Вторую группу образуют деревья, отличающиеся живописной формой кроны: живописно-сферические, или раскидисто-шатровые (каштан конский, дуб черешчатый, орех маньчжурский, клен остролистный и многие другие); плакучей формы (ива плакучая, ива вавилонская, береза плакучая и др.); зонтиковидной формы (сосна приморская, сосна ленкоранская); стелющейся формы (сосна горная, яблоня стелющаяся и др.).

Помимо общего рисунка кроны большое значение имеют характер ветвления, рисунок и архитектоника основных скелетных ветвей, особенно в то время года, когда дерево сбрасывает листву.

Внешние очертания кроны дерева или кустарника обязательно следует учитывать при проектировании зеленых насаждений. Выделяют следующие группы древесных растений: с формой кроны, изменяющейся в процессе роста растения (в жизненном цикле); с формой, изменяющейся в процессе роста в связи с условиями окружающей среды (почва, одиночное или групповое стояние, географическая широта местности и др.); со стабильной формой кроны, сохраняющей характерные очертания в течение всего жизненного цикла; с искусственной (тапиарной) формой кроны, создаваемой с помощью специальных приемов (обрезка, пригибание и др.).

Искусственные типы крон используют при оформлении парадных (партерных) частей парков, при создании живых изгородей, бордюров и отдельных архитектурных элементов.

Условно деревья по высоте можно подразделить на три типа: высокие – 20–30 м и более (ель колючая, сосна обыкновенная, бук, липа, тополь); средние – 12–20 м (виды кленов); низкие – 8–12 м (черемуха, рябина, ольха).

Кустарники по высоте выделяют: высокие, достигающие 2 –3 м и более (сирень обыкновенная и венгерская, боярышник, скумпия, жимолость, и др.); средней величины – от 1,5 до 2 м (снежеягодник, кизильник блестящий, мож-

жевельник казацкий и др.); низкие – 60–80 см (айва японская, барбарис Тунберга и др.). Широко используются в садово-парковых композициях стелющиеся кустарники – бересклет, туя стелющаяся и др.

Архитектонические качества растений наиболее выражены размерами, характером ветвления, формой кроны и соотношением ее со стволом. Эти факторы в значительной мере определяют возможности композиционного пространственного использования растений и условия их восприятия. Так, на дальних дистанциях осмотра основную роль играют высота и силуэт рассматриваемых насаждений. При ближнем восприятии (в пределах одной высоты) приобретают главное значение декоративные детали, листва и ее фактура, текстура коры, рисунок сучьев.

Очень важен учет экологических условий развития растительности. Так, при устройстве защитных полос по периферии парка, вдоль магистралей и улиц необходимо учитывать газоустойчивость, требования к быстроте роста, их ветрозащитной или шумозащитной способности.

Подбор ассортимента растений. При выборе ассортимента насаждений необходимо учитывать региональный фактор, разнообразие природных условий в отдельных лесорастительных зонах России. Древесные и кустарниковые виды растений подбирают экологически устойчивые и долговечные, с учетом конкретных возможностей каждой природной зоны.

В связи с этим нужно иметь в виду границы распространения видов растений, сложившиеся главным образом под влиянием климатических и почвенных условий (европейская часть страны).

1. Область тундры и лесотундры. Наиболее распространены низкорослые кустарники, ива, карликовые березы. Заболоченные пространства чередуются с небольшими островами леса, это так называемое елово-березовое и лиственное редколесье.

2. Область хвойных лесов, европейская тайга. Здесь основные лесообразующие породы – ель, сосна и в восточной части – лиственница сибирская, пихта, кедр. В производных (вторичных) типах древостоев преобладают осина, береза, ольха серая, в подлеске встречаются липа, клен остролистный, по долинам рек в южной части области вклинивается дуб.

3. Область смешанных елово-широколиственных лесов. Коренные породы – ель и сосна, в восточной части – лиственница и пихта сибирская, повсеместно встречаются широколиственные породы – дуб, липа, клен остролистный. В южной и западных частях нашей страны среди этих видов растений ель уже не встречается, становится больше липы. Видовой состав насаждений может обогащаться за счет интродуцированных растений.

4. Лесостепь. Эта область характеризуется на западе преобладанием дубравно-ясеневой, а на востоке – дубравно-липовой растительности. В центральной части преобладают кленово-липовые дубравы с присутствием ясеня. На западе распространены граб, черешня, явор, береза, липа крупнолистная.

5. Область европейской степи. Лесная растительность приурочена главным образом к долинам рек, поймам, балкам. В западных районах распростра-

нены дуб, клен полевой, берест, в восточных – осина, осокорь. В городах встречаются белая акация, гледичия, лох узколистный.

6. Кавказ. В этой области, в горах, коренными видами являются бук восточный, пихта кавказская, дуб, клен, ель кавказская. На Черноморском побережье в насаждениях городов и курортов преобладают субтропические растения высоких декоративных качеств. Среди них: платаны, дуб пробковый, кедр ливанский и атласский, туя гигантская и восточная, эвкалипт, секвойя гигантская.

При создании парков садов, озеленении селитебных территорий и промышленных предприятий растительность организуется в виде определенных типов насаждений.

Компоновка древесно-кустарниковых насаждений. Рассмотрим основные приемы компоновки древесно-кустарниковых насаждений.

Солитер. В качестве элемента парковых композиций солитеры используются на полянах, островах, для завершения парковых перспектив, как акцент на повороте аллеи и т. д. При подборе экземпляра для одиночной посадки ведущее значение имеет форма кроны, общий силуэт дерева.

Группы насаждений. Группы насаждений классифицируют по составу, величине, композиции, значимости, дендрологическому составу. По составу различают древесные, древесно-кустарниковые в кустарниковые группы, однопородные и многопородные. По величине – в зависимости от числа составляющих их элементов: малые (2–3 растения), средние (4–7 растений) и большие (до 10–12 растений). В отдельных случаях компонуют группы из 16 – 18 растений и более, но это уже будет куртина, т. е. большая группа.

Внешний облик и композиция групп характеризуются структурой (компактная, рыхлая, сквозистая), контрастностью или мягкостью силуэта, цветовых сочетаний, статичностью или динамичностью форм. По значимости и расположению группы насаждений классифицируются на самостоятельные и сопутствующие.

Количество растений в группе обычно нечетное. В средней и большой группе предусматриваются: ядро, внешний контур и опушка (в случае применения кустарников). Ядро состоит из одного – трех и более деревьев, занимающих доминирующее положение по высоте, силуэту, цвету.

Массив насаждений (или массив парковый) – посадки деревьев и кустарников на значительных площадях. Под зелеными массивами часто понимаются также парки, лесопарки и другие крупные объекты зеленого строительства. Ассортимент паркового массива подбирается по биологическим и декоративным признакам. Массивы насаждений, как и группы, могут быть однопородными или смешанными. Массив древесно-кустарниковых насаждений должен иметь условия роста растений, близкие к условиям естественного лесного сообщества.

Структура массива – ядро, внешний контур и опушка. Для ядра применяются породы деревьев и кустарников, наиболее устойчивые в данных условиях произрастания. Ассортимент массива обогащается посадкой по опушкам ценных древесных пород. Массивы могут быть прозрачными (светлыми просматриваемыми вглубь) и непрозрачными (темными). В прозрачных массивах,

например березовых, кустарники не высаживаются, а в непрозрачных – высаживаются как внутри массива, так и на опушках, и насаждения имеют два или несколько ярусов.

Один из видов достаточно крупного (1–1,5 га) массива − роща – совокупность однородных по составу и возрасту насаждений (березовая роща, дубрава). В роще пространство между стволами, как правило, просматривается.

Парковые массивы включают открытые, полуоткрытые и закрытые пространства, в которых деревья и кустарники соответственно составляют 5–10, 50–60 и 90 – 100 % .

Рядовые посадки создаются или только из деревьев, или только из кустарников, или комбинированные, ярусные – из деревьев и кустарников. В рядовых посадках растения высаживаются в один, два и более рядов. Деревья выбираются с ровным, прямым стволом и правильной кроной.

Наиболее распространенные виды рядовых посадок – *аллеи* и *живые изгороди.* Аллеи бывают однопородные и смешанные, с использованием контрастных по высоте и форме деревьев, симметричные и асимметричные. В старинных парках создавались иногда сплошные или почти сплошные аллейные посадки (через 1–2 м) в виде стены стволов, или *шпалеры* (это ряд густо посаженных деревьев или высоких кустарников, стриженных в стенку), а также применялась деревянная решетка (трельяж) с вертикальной вьющейся растительностью. Для создания затененных аллей возможна посадка по оси их «букетом» (по 3–5 экземпляров деревьев в одну лунку).

При рядовых посадках (озеленение улиц, бульваров, стандартных аллей) минимальное расстояние между деревьями и кустарниками нормируется. В проектной практике принято усредненное расстояние между стволами деревьев, равное 5 м. Однако существуют более дифференцированные рекомендации. Нормы даются для взрослых растений в зависимости от их величины при достижении зрелости, отдельно для светолюбивых и теневыносливых пород. При высоте деревьев 25, 20 и 15 м расстояние между стволами соответственно для светолюбивых – 6; 4–5; 3–4 м, а для теневыносливых – 4–5; 3–4 и 2,5–3 м. Для кустарников расстояния при рядовой посадке высоких, средних и низких растений принимаются соответственно 1,0–1,5; 0,6–1,0; 0,4–0,6 м.

Живые изгороди, как и аллеи, могут быть одно- и многоярусными, одно- или многопородными. В зависимости от высоты живые изгороди подразделяются на низкие – 0,5–1 м, средние – 1–2 м и высокие – 3 м. Живые изгороди высотой до 50 см называются бордюрами и применяются для окантовки газона, партера, цветника (для устройства в них орнаментов).

Объективными показателями темпов роста деревьев являются размеры годичного прироста ствола и побегов в высоту в возрасте от 10 до 30 лет.

По темпам роста в высоту деревья и кустарники подразделяют на:

– весьма быстрорастущие (ежегодный прирост в высоту до 2 м и более) деревья (эвкалипт, тополь, береза бородавчатая и др.), кустарники (акация желтая, бузина красная, чубушник);

– быстрорастущие (прирост до 1 м) деревья лиственные (ясень обыкновенный и пенсильванский, платан, вяз мелколистный и др.), хвойные (листвен-

ницы европейская и сибирская, ель обыкновенная и др.); кустарники (лох узколистный, клен татарский, калина и др.);

– медленнорастущие (прирост деревьев в высоту до 0,25–0,2 м) лиственные (груши и яблони лесные), хвойные (кедр), кустарники (облепиха, ирга, бирючина и др.).

Эти биологические особенности древесных пород необходимо учитывать при создании насаждений и растительных группировок, так как смешение медленнорастущих и быстрорастущих пород значительно затрудняет формирование пейзажа.

Долговечность древесных пород. В значительной мере зависит от условий внешней среды. По долговечности деревья и кустарники разделяют на весьма долговечные (деревья, живущие до 500 лет и более, кустарники – до 100 лет и более), долговечные (деревья с продолжительностью жизни 200−500 лет, кустарники – 50−100 лет), средней долговечности (деревья – 100−200 лет, кустарники – 25−50 лет). Быстрорастущие породы, как правило, менее долговечны, чем медленнорастущие.

Целесообразно учитывать и возраст, в котором наиболее эффектно проявляются эстетические свойства растений: у липы, березы и клена – от 25 до 100 лет, другие породы (тополь, некоторые виды ив, клен нелистный) дряхлеют и утрачивают свою привлекательность намного раньше.

Смешение в насаждениях древесных пород, различающихся по долговечности нежелательно, особенно при озеленении улиц. В результате выпадения недолговечных растений из общего ансамбля может существенно снизиться привлекательность пейзажа.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные типы ландшафтных пространств.
2. Характеристика восприятия ландшафтных пространств.
3. Основные формы крон деревьев.
4. Формы крон кустарников.
5. Группы древесных растений по изменению формы кроны.
6. Элементы древесно-кустарниковых композиций.
7. Типы групп насаждений.
8. Композиционные типы групп деревьев.
9. Структура массива.
10. Рядовые посадки.
11. Классификация деревьев и кустарников по темпам роста.

Тема 11. Газоны, цветники и декоративные устройства в озеленении

Ключевые вопросы темы

Устройство газонов. Цветники и цветочные насаждения. Декоративные устройства для озеленения.

Методические указания

Устройство газонов. Газоны являются одним из основных элементом озеленения.

Культурные газоны – это искусственный покров, создаваемый путем выращивания различных трав, преимущественно многолетних злаковых видов, образующих в результате многолетнего развития дернину. Различают три типа культурных газонов, создаваемых на озеленяемых территориях:

1) спортивные, устраиваемые на стадионах, ипподромах, теннисных кортах, площадках для игр;

2) специальные, устраиваемые на откосах гидротехнических сооружений, на автостоянках;

3) декоративные, создаваемые на полянах, лужайках. Декоративные газоны составляют основной фон объектов озеленения. На газонах размещаются объемные элементы композиции: деревья, кустарники, цветники, малые формы, оборудование.

Декоративные газоны подразделяются на:

1. Партерные газоны. Устраивают на передних планах садово-парковых композиций, у входов в общественные здания, вокруг памятников, фонтанов, скульптур, декоративных водоемов. Также их устраивают на площадях у входов в парки, перед административными зданиями, театрами, музеями, как правило, на участках в форме квадрата, овала, круга.

К партерным газонам предъявляются высокие требования. Они должны в течение всего периода вегетации сохранять однотонную окраску и иметь густой низкий, равномерно сомкнутый травостой. Для создания партерных газов применяют многолетние злаковые травы низкорослых видов и форм с соответствующим строением стеблей и листьев, низко расположенным узлом кущения и высокой интенсивностью его развития. Партерный газон создается из одного или двух видов трав, которые образуют однородный травостой.

Многолетними травами, отвечающими этим признакам, являются такие виды, как мятлик луговой, овсяница красная.

2. Обыкновенные садово-парковые газоны составляют наибольшую часть дернового покрова садов и парков. Основные требования к обыкновенным газонам – это устойчивость к механическим повреждениям, долговечность, декоративность, теневыносливость.

Злаковый газон после многолетнего развития трав образует дернину – слой, насыщенный переплетенными корнями, подземными стеблями, перегноем. Дернина такого газона должна быть прочной на разрыв и вертикальные проколы, устойчивой к горизонтальным сдвигам и повреждениям. Для создания обыкновенных газонов применимы злаковые травы с разнообразными типами кущения: корневищные, рыхлокустовые и корневищно-рыхлокустовые. При этом используют смеси трех или пяти видов трав, таких как мятлик луговой, овсяница красная, полевица обыкновенная, райграс пастбищный. В южных районах можно применять полевицу волосовидную, овсяницу овечью, житняк, костер безостый, паспалум двухрядный, гребенник.

3. Луговые газоны устраивают на крупных по площади территориях специализированных парков, таких как лугопарки, гидропарки. Газоны создают,

как правило, путем улучшения существующих травостоев естественного происхождения. Существующие территории, отводимые под поляны и лужайки и покрытые естественным травостоем, подвергают частичному рыхлению. С их поверхности удаляют грубостебельные широколиственные растения, а затем осуществляют посев трав культурных видов злаковых трав. Наряду со злаками подсевают бобовые травы, такие как клевер, люцерна.

В парках прогулочного типа создаются так называемые цветущие газоны (мавританские) как из однолетних видов трав, так и из многолетних видов. Однолетние виды могут быть представлены такими видами, как мак, васильки, алиссум, льнянки, иберис, виолы, ноготки, эшшольции, бархатцы. Многолетние виды трав – клевер белый, мак альпийский, ромашка белая, тысячелистник, колокольчик. Для цветущего газона можно использовать мелкие луковичные: сциллу, мускари, тюльпаны среднеазиатские, нарциссы. Злаковые травы в травосмесях для цветущих многолетних газонов должны составлять до 40–50 %.

4. Спортивные газоны предназначены для проведения спортивных соревнований, массовых игр, гуляний. Они играют большую роль в специализированных садах и парках; устраиваются на футбольных полях, кортах, игровых площадках для гольфа. Эти типы газонов должны иметь дернину повышенной прочности, противостоять вертикальным проколам и разрывам, быть устойчивыми к механическим повреждениям. Прочность дернины зависит от состава почвенных смесей, подстилающей породы, дренажа, а также от видового состава травянистых растений, содержания различного вида трав. Такие газоны несут чрезвычайно большую нагрузку на дернину, поэтому требования к их созданию и эксплуатации повышенные. Для создания газонов на футбольном поле необходима разработка системы инженерных и агротехнических мероприятий.

Норма высева семян газонных трав:

– для парадного и спортивного газона: мятлик луговой – 40, овсяница красная – 150, райграс пастбищный – 200 кг/га.

– для обыкновенного газона: гребенник обыкновенный – 67, ежа сборная – 59, мятлик луговой – 27, овсяница красная – 100, полевица белая – 15, райграс пастбищный – 133, тимофеевка луговая – 45 кг/га.

– для улучшенного луга: гребенник обыкновенный – 54, мятлик луговой – 20, овсяница красная – 80, полевица белая – 11, райграс пастбищный – 100, тимофеевка луговая – 45 кг/га.

Для спортивных и парадных газонов необходимо предусматривать питомники по выращиванию реставрационной дернины из расчета 15 % от площади газона.

Цветники и цветочные насаждения. Цветники – самостоятельная изолированная часть зеленого насаждения, декорированная цветочными растениями. Цветники разбивают у скульптурных групп, фонтанов, искусственных бассейнов.

На переднем плане озеленяемого объекта разбивают парадный цветник (партер) в смешанном или регулярном стиле. В ландшафтных парках преобла-

дает свободное размещение цветочных насаждений – на опушках лесного массива, полянах, лужайках.

Растения в цветниках высаживают на клумбах, рабатках, арабесках или оформляют ими различные части газонов. Их используют также для обрамления аллей, дорожек, древесно-кустарниковых групп.

Клумба – часть цветника или обособленный цветник. Имеет простую геометрическую форму – круглую, овальную, квадратную, ромбовидную, прямоугольную. Площадь ее колеблется от 1 до 300 м^2. Отношение длины к ширине обычно находится в пределах от 1:1 до 2:1. Центр клумбы немного возвышается над краями. Угол между боковыми сторонами и поверхностью почвы 5–10°.

Рабатка часть цветника, реже обособленный цветник. Представляет собой удлиненную и сравнительно узкую (ширина 0,5–3 м) прямоугольную грядку протяженностью от 3–5 м до нескольких десятков. Очень длинные рабатки лучше делать прерывистыми. Поверхность их ровная или имеет незаметный уклон для стока воды. Используют для обрамления цветника, широких пешеходных дорожек, фасадов зданий.

Арабески имеют сложную фигурную форму, напоминающую очертаниями цветы, листья, бабочек или арабские орнаменты. Создают их в углах газонов, прямоугольных клумб, по бокам скульптурных групп. Засаживают ковровыми или низкорослыми красивоцветущими растениями.

Бордюр – узкая (10–40 см) полосная посадка красивоцветущих или лиственно-декоративных низкорослых растений, обрамляющая края газонов, клумб и рабаток. Создает одноцветную кайму, подчеркивающую форму газона или цветочной грядки на общем плане цветника. Цветочные бордюры можно закладывать в виде самостоятельных посадок вдоль аллей, пешеходных дорожек, по периметру палисадника, у оград, вокруг кустарниковых и древесных групп. Для тех же целей используют и смешанный бордюр (миксбордер). Он представляет собой многорядную посадку нескольких видов цветочных растений, различающихся сроками цветения и окраской лепестков. Сорта подбирают так, чтобы обеспечить продолжительное цветение – с начала вегетации до поздней осени.

Массивы – это крупномасштабные композиции из травянистых цветочных растений, применяемые на полянах, у водоемов. Площадь массивов различна – от 80−150 до 500−1000 кв.м. Создают массивы из многолетников. Наиболее пригодны растения насыщенных колеров, чтобы пятно массива смотрелось с определенных видовых точек.

По размерам массивы компонуются из среднерослых и разновысоких растений, среднерослые с небольшой разницей в высоте выглядят компактно и объемно. Лучшими для массивов являются хорошо облиственные и сохраняющие декоративность в течение всего вегетативного периода многолетники. Эффективны растения, которые дают вторичное цветение (ветреница лесная, люпин, мак восточный, шпорник)

Группы являются наиболее распространенным типом цветочного оформления отдельных участков. Площадь групп может колебаться от 3–5 до 30–50 м^2. Очертания групп свободны, подобно массивам. Создаются группы из

многолетников, иногда в сочетании с ними применимы двулетники или летники после отцветших луковичных. Декоративны группы из одного вида растений, например из астильбы, люпина, лилий, тюльпанов. Различают группы простые и сложные.

Простые группы создаются из одного вида растений и подбираются таким образом, чтобы растения, входящие в их состав, цвели в разное время сезона: тюльпаны – в мае, ирисы – в июне, флоксы – в августе, георгины – в сентябре.

Сложные группы состоят из нескольких видов как многолетних, так и однолетних растений; при этом основное внимание уделяется размещению растений по высоте. Если группа просматривается со всех сторон, то высокие растения размещают в центре, а низкие – по краям. Если группа примыкает к стене сооружения или массиву деревьев и кустарников, то высокие растения располагают на заднем плане, а низкие – на переднем. В группе размещают растения, как с разными сроками цветения, так и цветущие одновременно.

Одиночные посадки предусматриваются на фоне газона, групп деревьев и кустарников, у стен зданий. Они создаются из растений крупного размера, таких как борщевик, эхинацея, багульник, пион, ревень пальмовидный, юкка нитчатая и др.

Декоративные устройства для озеленения.

Вертикальное озеленение. Для вертикального озеленения используются растения, которые подразделяются по способам прикрепления к опорам на три группы:

1) Лианы, прикрепляющиеся к опоре с помощью воздушных корней: плющ обыкновенный, девичий виноград пятилисточковый присасывающийся (высотой до 20 м), текома укореняющаяся (высотой до 10 м), гортензия ползучая (высотой до 5 м). Эти растения не нуждаются в дополнительных сетках и трельяжах. Их рекомендуется использовать при озеленении каменных неоштукатуренных торцов стен.

2) Лианы, цепляющиеся за опору черешками листьев или самими листьями: виноградовик аконитолистный (высотой до 15 м), виноград амурский (высотой до 15 м), клематисы разных сортов (высотой до 3–4 м). Такие растения применяют для озеленения гладких стен. На стенах монтируются специальный опорный каркас, представляющий собой сетку из прутьев и проволоки, подвешенную на вбитых железных крюках. Ячейка сетки имеет размер 0,5–1 см. Между сеткой и стеной оставляют пространство не менее 10 см. У стен деревянных зданий лианы применять не рекомендуется.

3) Лианы (собственно вьющиеся), охватывающие опоры стеблями и подающиеся вверх по спирали: актинидии разных сортов (высотой до 20 м), деревогубец крупнолистный и канадский (высотой до 15 м), лимонник китайский (высотой до 5 м), жимолость каприфоль (высотой до 4 м). У некоторых видов лиан этой группы рост стебля направлен по часовой стрелке, у других против часовой стрелки. Опоры для данных видов лиан устраивают в виде вертикальных столбиков толщиной не более 5–8 см. При толщине опоры, превышающей диаметр возможного вращения верхушки стебля, лиана не охватывает опору, а скользит и падает вниз. Поэтому в трельяжах и других устройствах для лиан

устраивают вертикальные стержни или столбики из брусьев небольшого диаметра.

При устройстве вертикального озеленения особые требования предъявляются к растительной земле, – кислотность почвы должна быть в пределах 6,5–7,5; содержание гумуса – до 6–8 % на 100 почвы. По дну посадочных мест выкладывают дренажный слой толщиной 15–20 см. Затем их заполняют растительной землей с добавлением торфокомпоста (10 % объема). Минеральным удобрением служит суперфосфат (100 г на посадочное место). Влажность корнеобитаемого слоя растительной земли не должна превышать 70 % полной полевой влагоемкости.

Уход за посаженными растениями заключается в систематических поливах, обмыве листовой поверхности водой, подвязывании растений к опорам и распрямлении плетей, обрезке поврежденных и сухих побегов, прополке, рыхлении посадочных мест, мульчировании их поверхности торфокомпостом и мелко раздробленной древесной корой.

При озеленении стен зданий и сооружений следует учитывать, что вьющиеся виды растений могут быстро распространиться по площади фасада и закрыть или затенить архитектуру здания, поэтому развитие растений необходимо ограничивать регулярной обрезкой.

Каменистые сады, или рокарии (альпинарии). Стилистически все каменистые сады условно можно разделить на три категории.

Ландшафтные – моделирующие вид какого-либо горного или иного природного образования и соответствующего ему растительные сообщества.

Художественные (пейзажные, фантазийные) – создающие выдуманный или идеализированный образ горной местности.

Коллекционные – предназначенные для выращивания растений.

Большое значение для устройства рокария имеет выбор участка под рокарий, используемый материал, рельеф местности, подбор растений в зависимости от освещенности.

Для рокариев применимы растения высокогорий, карликовых и стелющихся форм, хорошо сочетающихся с камнем. Каменистые участки оформляют такими видами, как ясколка Бибирштейна, флокс дернистый и дельтовидный, иберис, астра альпийская, седумы, вероники, алиссумы, лапчатка, примулы, сцилла, виола, арабис, барвинки, почвопокровные и дернистые растения, стелющиеся виды кустарников. Возможно также применение луковичных растений. Для вершинных экспозиций и солнечных склонов предусматривают соответствующие виды, обитающие на солнечных открытых местах, а для восточных и северных склонов виды, обитающие на тенистых и влажных местах.

Рокарии в садах и парках рекомендуется устраивать на небольших склонах, откосах вблизи лестничных сходов, по берегам ручьев, у декоративных водоемов. На плоском рельефе так называемые альпийские горки неуместны, они будут выглядеть бесформенным нагромождением камней. На относительно гладком рельефе камни укладывают асимметрично, утапливая их в почву, не нарушая естественный ландшафт. Каждый камень утапливают в предварительно подготовленную почву примерно на две трети его высоты, чтобы он есте-

ственно выходил на поверхность. На водонепроницаемых участках перед тем, как укладывать камни, устраивают дренаж из слоя щебня. Толщина дренажного слоя должна быть не менее 15–20 см. Поверх дренажа расстилают слой рыхлой земли для укладки камней. В пространство между камнями высаживают растения в зависимости от экологических условий их обитания.

Рокарии требуют тщательного содержания во избежание превращения их в заросшие бурьяном холмики, портящие пейзаж сада или парка.

Основными видами высаживаемых в рокарии растений являются низкие миниатюрные многолетники. На свободных освещенных участках между крупными камнями предусматриваются «ковер» из низких форм растений, таких как тимьян, очиток, стелющийся флокс.

Топиари. Вершиной формирования растений является искусство топиари, когда с помощью обрезки растений создаются сложные формы (вазы, стены со сложными очертаниями, шары, арки и др.). Техника топиари известна миру несколько веков. Красивую форму деревьям придавали еще в древнем Египте, и на протяжении многих лет садовники всего мира совершенствовали свои умения в стрижке и формировании кроны зеленой скульптуры. В начале XVII века сложные орнаменты стали неотъемлемой частью садово-паркового искусства. Современная фигурная стрижка растений условно подразделяется на два вида.

Традиционное топиари. Выросшее растение художественно обстригают, придавая ему любую форму, начиная от самых простых геометрических фигур – конуса, шара, пирамиды, куба и заканчивая сложными силуэтами животных, причудливыми геометрическими формами, буквами, словами и различными архитектурными образами.

Для конструирования сложных фигур на месте, куда посажено растение, необходимо аккуратно, не задевая его корней, вкопать специальную фигурную металлическую рамку-форму. Когда растение вырастет, аккуратно по контурам рамки его подстригают, придав необходимый вид.

Каркасное топиари (или, «новое топиари»). Зеленая скульптура выращивается не из земли, а из специальной формы. Его преимуществом перед традиционным топиари является возможность помещать растения в любом месте участка.

Сначала выбирается форма будущей скульптуры, по эскизу изготавливается металлическая фигурная рамка. Затем металлическую конструкцию обматывают леской, после чего заполняют грунтом для растения – смесью торфа и сфагнума. Подводят к сооружению оросительную систему, вкапывают или укрепляют ее на земле и сажают внутрь формы выбранную растительную культуру. Для таких топиари подходят почвопокровные растения, которые ровным слоем покрывают поверхность скульптуры.

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация газонов.

2. Дайте определения понятиям: клумба, рабатка, арабеска, бордюр, массив, группа, одиночная посадка.

3. Классификация растений для вертикального озеленения

4. Классификация рокариев.
5. Виды топиари.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия предназначены для формирования систематизированных знаний и получения практических навыков в области агроэкологических проблем ландшафтного дизайна, являющихся основой для решения профессиональных задач агропочвоведения и агроэкологии.

Отчет по выполнению практического занятия должен содержать краткий конспект теоретического материала по теме работы, результаты выполнения практической работы и вывод.

При подготовке к защите практического занятия по данной теме следует ответить на контрольные вопросы. Оценка результатов выполнения задания по каждому практическому занятию производится при представлении студентом отчета о работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике практической работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание материала получает по практическому занятию оценку «зачтено».

Защита результатов практических занятий является формой контроля текущей успеваемости студента.

Тематический план практических (семинарских) (ПЗ) занятий представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Номер практического занятия	Содержание практического занятия	Количество часов ПЗ, очная форма
1	1	Стили ландшафтного дизайна	2
2	2	Проектирование объекта ландшафтного дизайна	2
3	3	Рабочие чертежи и эскизы по благоустройству и озеленению	2
	4	Годовой цикл развития растений	2
4	5	Факторы роста и развития растений	2
	6	Влияние окружающей среды на рост и развитие растений	2
5	7	Климатические и эдафические факторы развития растений	2
	8	Ландшафтное зонирование и климатическое районирование городов	2
6	9	Антропогенные изменения функций и качества почв	2
7	10	Экосистема водоема	2
	11	Геопластика рельефа	2

Номер темы	Номер практического занятия	Содержание практического занятия	Количество часов ПЗ, очная форма
8	12	Ландшафтные сооружения на рельефе.	2
9	13	Проведение почвенной мелиорации	2
	14	Применение малых архитектурных форм в озеленении	2
	15	Декоративные водоемы в ландшафте.	2
10	16	Подбор ассортимента древесных растений для озеленения	2
11	17	Подбор растений для цветочного оформления	2
ИТОГО			34

2.1. Стили ландшафтного дизайна.

Цель занятия: формирование знаний о стилях ландшафтного дизайна и умений их определять на объектах озеленения.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– особенности садово-паркового искусства Древнего Египта;

– сущность ландшафтного дизайна в Древней Греции и Древнем Риме времен античности;

– особенности озеленения в странах Дальнего Востока;

– характеристика формального и регулярного стилей в ландшафтном дизайне;

– современные направления развития в ландшафтном дизайне.

2. Выполнить практическое задание. Объект исследования для выполнения практического занятия назначается преподавателем индивидуально. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями:

– дать общую географическую характеристику;

– дать историко-архитектурную характеристику;

– выполнить рекогносцировочные исследования территории;

– определить существующий стиль ландшафтного дизайна.

Методические указания

При выполнении практического задания с целью определения стиля ландшафтного дизайна для существующего озеленения территории объекта необходимо осветить следующие вопросы.

1. Общая географическая характеристика

2. Историко-архитектурная характеристика

3. Проведение рекогносцировочных исследований территории и составление плана-схемы территории

4. Определение существующего стиля ландшафтного дизайна

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику садово-паркового искусства Древнего Египта.

2. В чем заключается сущность ландшафтного дизайна Древней Греции и Древнего Рима времен античности?

3. Каковы особенности озеленения в странах Дальнего Востока?

4. Дайте характеристику формальному и регулярному стилям в ландшафтном дизайне.

5. Каковы современные направления в развитие ландшафтного дизайна?

2.2. Проектирование объекта ландшафтного дизайна

Цель занятия: формирование знаний о проектировании объекта ландшафтного дизайна и умений проводить изыскательские работы на объекте озеленения.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– роль зеленых насаждений в снижении явлений антропогенеза;

– формирование зеленого пространства урбоэкосистемы;

– этапы проектирования на объекте ландшафтного дизайна;

– признаки качества выполненных проектов на объекты озеленения;

– требования при проектировании специализированных объектов озеленения.

2. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями:

– дать характеристику границ объекта исследования;

– дать характеристику жилых и нежилых зданий и сооружений на объекте исследования;

– дать характеристику площадок и дорожно-тропиночной сети на объекте исследования;

– определить количественный и возрастной состав проживающих (или единовременно обслуживаемых) жителей (отдыхающих, учащихся и т.д.);

– дать характеристику существующих зеленых насаждений на объекте исследования.

Методические указания

Практическое занятие включает в себя дальнейшее описание изыскательских работ на объекте исследования по следующим направлениям.

1. Характеристика границ объекта исследования

2. Характеристика жилых и нежилых зданий и сооружений на объекте исследования

3. Характеристика площадок и дорожно-тропиночной сети на объекте исследования

4. Количественный и возрастной состав проживающих (или единовременно обслуживаемых) жителей (отдыхающих, учащихся и т. д.).

5. Характеристика существующих зеленых насаждений на объекте исследования

Контрольные вопросы

1. Какова роль зеленых насаждений в снижении явлений антропогенеза?

2. Что включает в себя формирование зеленого пространства урбоэкосистемы?

3. Дайте характеристику этапов проектирования объекта ландшафтного дизайна.

4. Каковы признаки качества выполненных проектов на объекты озеленения?

5. Каковы требования при проектировании специализированных объектов озеленения?

2.3. Рабочие чертежи и эскизы по благоустройству и озеленению

Цель занятия: формирование знаний о видах рабочих чертежей и эскизов в ландшафтном дизайне и умений их выполнять.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– виды эскизов и их исполнение в ландшафтном дизайне;

– состав рабочей документации проекта по организации рельефа;

– разбивочные чертежи планировки;

– основные способы составления планов благоустройства территории;

– выполнение плана озеленения территории;

– рабочая документация на капитальный ремонт объекта.

2. Выполнить практическое задание на основе ранее выполненных практических занятий. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями:

– выполнить План благоустройства территории;

– выполнить План озеленения территории;

– выполнить Перспективное изображение одной ключевой видовой точки объекта озеленения.

Отчет по выполнению практического занятия должен содержать краткий конспект теоретического материала по теме работы, результаты выполнения практической работы, включая графический материал и вывод.

При подготовке к защите практического занятия по данной теме следует ответить на контрольные вопросы.

Методические указания

На основе составленного плана-схемы (см. практическое занятие 1) выполнить:

1. План благоустройства территории.

2. План озеленения территории.

3. Перспективное изображение одной ключевой видовой точки объекта озеленения.

Оформить графическую часть в соответствие с установленными требованиями. Масштаб планов выбрать в соответствие с размерами объекта исследования с обязательным его графическим изображением.

Контрольные вопросы

1. Какие виды эскизов и их исполнение существует в ландшафтном дизайне?
2. Какие документы входят в состав рабочей документации проекта по организации рельефа?
3. Для чего предназначены разбивочные чертежи планировки?
4. Дайте характеристику основным способам составления планов благоустройства территории.
5. Как выполняется план озеленения территории?
6. Какие материалы включает в себя рабочая документация на капитальный ремонт объекта?

2.4. Годовой цикл развития растений

Цель занятия: формирование знаний о годовом цикле развития растений и умений делать анализ эстетических свойств цветочных насаждений на основе выделения фазы цветения.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– значение понятия «фенологическая фаза»;

– характеристика ежегодных периодов развития растений;

– этапы морфогенеза одно- и двулетних растений;

– значение фенологических наблюдений в практике озеленения;

– фазы развития растений по методике фенологических наблюдений в ботанических садах для вегетативных и генеративных органов лиственных древесных растений;

– фазы развития растений по методике фенологических наблюдений в ботанических садах для вегетативных и генеративных органов травянистых растений;

2. Выполнить практическое задание на основе ранее выполненных практических занятий. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями сделать анализ эстетических свойств клумб и дать рекомендации по изменению ассортимента растений.

Методические указания

На основе ранее проведенных исследований по видовому составу цветочных растений (см. практическое занятие 2):

– сделать анализ эстетических свойств клумб и/или других цветников на протяжении вегетационного периода на основе выделения фазы цветения насаждений, их декоративных и иных свойств;

– дать рекомендации по изменению ассортимента растений при проектировании клумб и/или других цветников.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «фенологическая фаза».
2. Дайте характеристику ежегодным периодам развития растений.
3. Какие этапы включает в себя морфогенез одно- и двулетних растений?
4. Каково значение фенологических наблюдений в практике озеленения?
5. Какие фазы развития растений выделяют по методике фенологических наблюдений в ботанических садах для вегетативных и генеративных органов лиственных древесных растений?
6. Какие фазы развития растений выделяют по методике фенологических наблюдений в ботанических садах для вегетативных и генеративных органов травянистых растений?

2.5. Факторы роста и развития растений

Цель занятия: формирование знаний о факторах роста и развития растений и умений делать анализ видового состава цветочных насаждений по требованиям к факторам роста и развития.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– влияние освещенности на рост и развитие растений;

– влияние влажности воздуха и его газового состава на рост и развитие растений;

– влияние температуры на рост и развитие растений;

– влияние водного режима на рост и развитие растений;

– влияние типов почв и их плодородия на рост и развитие растений.

2. Выполнить практическое задание на основе ранее выполненных практических занятий. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями сделать анализ видового состава цветочных растений по требованиям к факторам роста и развития и дать рекомендации по составлению технологических карт.

Методические указания

На основе ранее проведенных исследований по видовому составу цветочных растений (см. практическое занятие 2).:

– сделать анализ видового состава цветочных растений клумб и/или других цветников по требованиям к факторам роста и развития (почвам, влаге, освещенности и температуре);

– дать рекомендации по составлению технологических карт по уходу за этими насаждениями.

Контрольные вопросы

1. Каково влияние освещенности на рост и развитие растений?
2. Каково влияние влажности воздуха и его газового состава на рост и развитие растений?
3. Каково влияние температуры на рост и развитие растений?

4. Каково влияние водного режима на рост и развитие растений?

5. Каково влияние типов почв и их плодородия на рост и развитие растений?

2.6. Влияние окружающей среды на рост и развитие растений

Цель занятия: формирование знаний о влиянии окружающей среды на рост и развитие растений и умений делать анализ видового состава растений на принадлежность к той или иной жизненной форме по классификации К. Раункиера.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– принципы экологическая классификация растений по К. Раункиеру;

– характеристика экологической группы растений-фанетофитов по классификации К. Раункиера;

– характеристика экологической группы растений-хамефитов по классификации К. Раункиера;

– характеристика экологической группы растений-гемикриптофитов по классификации К. Раункиера;

– характеристика экологической группы растений-крептофитов по классификации К. Раункиера;

– характеристика экологической группы растений-терофитов по классификации К. Раункиера;

– принципы формулирования экологической классификации жизненных форм растений И.Г. Серебрякова;

– характеристика отдела древесных растений по классификации И.Г. Серебрякова;

– характеристика отдела полудревесных растений по классификации И.Г. Серебрякова;

– характеристика отдела наземных трав по классификации И.Г. Серебрякова;

– характеристика отдела водных трав по классификации И.Г. Серебрякова.

2. Выполнить практическое задание на основе ранее выполненных практических занятий. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями:

– сделать анализ видового состава растений на принадлежность к той или иной жизненной форме по классификации К. Раункиера с краткой биологической характеристикой вида;

– вычислить количество растений той или иной жизненной формы.

Методические указания

На основе ранее проведенных исследований по видовому составу древесно-кустарниковых растений:

– сделать анализ видового состава растений на принадлежность к той или иной жизненной форме по классификации К. Раункиера с краткой характеристикой вида;

– вычислить количество растений той или иной жизненной формы.

Контрольные вопросы

1. Какой признак принят К. Раункиером за основу экологической классификации растений?

2. Дайте характеристику экологической группе растений-фанетофитов по классификации К. Раункиера.

3. Дайте характеристику экологической группе растений-хамефитов по классификации К. Раункиера.

4. Дайте характеристику экологической группе растений-гемикриптофитов по классификации К. Раункиера .

5. Дайте характеристику экологической группе растений-крептофитов по классификации К. Раункиера.

6. Дайте характеристику экологической группе растений-терофитов по классификации К. Раункиера.

7. По какому принципу построена экологическая классификация жизненных форм растений И.Г. Серебрякова?

8. Дайте характеристику древесных растений по классификации И. Г. Серебрякова.

9. Дайте характеристику полудревесных растений по классификации И. Г. Серебрякова.

10. Дайте характеристику наземных трав по классификации И. Г. Серебрякова.

11. Дайте характеристику водных трав по классификации И. Г. Серебрякова.

2.7. Климатические и эдафические факторы развития растений

Цель занятия: формирование знаний о климатических и эдафических факторах развития растений и умений проводить анализ природно-климатических условий района исследования и определять почвенные условия на объекте исследования.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– основные способы обеспечения надежности систем;

– основные приспособления растений к действию неблагоприятных факторов;

– гомеостаз и его сущность;

– стресс у растений;

– реакция протопластов на неблагоприятные окружающие условия;

– влияние стресса на процессы обмена веществ у растений;

– специфические и неспецифические обменные реакции;

– виды адаптации;

– сущность процесса репарации.

2. Выполнить практическое задание на основе ранее выполненных практических занятий. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями:

– дать общую природно-климатическую характеристику района исследования;

– характеристика рельефа и почвенного покрова на объекте исследования.

Методические указания

Задание на практическом занятии необходимо выполнить по следующему плану.

1. Общая природно-климатическая характеристика района исследования.

2. Рельеф и почвенный покров на объекте исследования

Наличие разновысотных форм рельефа отражается на плане-схеме. При невозможности провести детальное обследование почвенного покрова с заложением почвенного разреза можно воспользоваться имеющимися исследованиями при изучении других дисциплин (например, почвоведения).

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику основным способам обеспечения надежности систем.

2. Дайте характеристику основным приспособлениям растений к действию неблагоприятных факторов.

3. Что такое «гомеостаз»?

4. Дайте определение понятию «стресс».

5. В чем заключается реакция протопластов на неблагоприятные окружающие условия?

6. Как влияет стресс на процессы обмена веществ у растений?

7. От чего зависит соотношение специфических и неспецифических обменных реакций?

8. Дайте характеристику видам адаптации.

9. Поясните термин «репарация».

2.8. Ландшафтное зонирование и климатическое районирование городов

Цель занятия: формирование знаний о ландшафтном зонировании и климатическом районировании крупных городов и умений проводить анализ инсоляционного режима территории на объекте исследования.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– дайте характеристику городским ландшафтным зонам.

– санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к озеленению жилых районов и микрорайонов;

– экономические требования, предъявляемые к озеленению жилых районов и микрорайонов;

– архитектурно-планировочные требования, предъявляемые к озеленению жилых районов и микрорайонов.

2. Выполнить практическое задание на основе ранее выполненных практических занятий. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями:

– провести расчет и нанести на схему, топографического плана (М 1:500) конверты теней от жилого здания на территории проектируемого объекта, используя универсальную инсоляционную линейку Муравьевой. Конверты теней построить на 8 ч. утра, 12 ч. дня и 17 ч. вечера;

– построить конверты теней от крупных деревьев (зданий) для выявления мест постоянного и временного затенения на период 22.04. и 22.09. при помощи планшета Дунаева. Конверты теней построить на 8 ч. утра, 12 ч. дня и 17 ч. вечера.

– определить процент площади участков с двойным и тройным наложением теневых конвертов в разное время суток.

Методические указания

Для построения схемы инсоляционного режима пользуются специальными архитектурно-инсоляционными линейками.

1 способ. Использование архитектурно-инсоляционной линейки (планшета) Дунаева. Линейку используют только при работе с топопланом М 1:500. Точку «О» планшета совмещают с углом здания и ориентируют поперечную ось планшета по направлению «С-Ю». После этого находят точку пересечения анализируемого времени дня и горизонтальной линии, показывающей высоту объекта. Направление полученного отрезка (от точки «О» планшета до точки пересечения времени дня и высоты объекта) показывает направление тени в этот период дня, а его величина – длину тени от объекта данной высоты в период равноденствия.

Построив длину тени от каждого угла дома, необходимо соединить найденные края и получить конверты теней (проекцию тени) на заданное время. Наложение конвертов теней от зданий в разное время дня позволит определить на проектируемой территории зоны затенения территории. Конверты теней в 8 ч. утра, 12 ч. дня и 17 ч. вечера отмечают разными цветами или разной штриховкой.

2 способ. Использование универсальной инсоляционной линейки (УИЛ) Муравьевой. Для построения конверта тени от здания точку «О» линейки совмещают с углом здания на плане (М 1:500), одновременно ориентируя направление «С-Ю» линейки на направление «С-Ю» на плане исследуемого объекта. Пересечение дуги соответствующего месяца или линии времени суток дает точка «В». Линия «ОВ» является направлением тени от объекта в данное время, в данном месяце. С помощью циркуля и линейки отрезок «ОВ» откладывают на масштабной линейке УИЛ так, чтобы начальная точка «О» легла на точку, показывающую высоту объекта в метрах по нижней шкале. Точка «В» покажет длину тени в метрах по верхней шкале масштабной линейки. После повторения операции для каждого угла здания (или другого объекта) необходимо построить пограничный контур тени в данное время суток, соединяя полученные точ-

ки. Территория между планом здания и контуром тени от него и есть конверт тени на заданное время дня для определенного месяца года. В соответствии с принятыми цветными (штриховочными) обозначениями контур тени на определенный час фиксируют на плане. От каждого объемного предмета должны быть выстроены три конверта теней (на 9, 12, и 17 ч. в течение суток).

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику городским ландшафтным зонам.
2. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к озеленению жилых районов и микрорайонов?
3. Какие экономические требования предъявляются к озеленению жилых районов и микрорайонов.
4. Какие архитектурно-планировочные требования предъявляются к озеленению жилых районов и микрорайонов.

2.9. Антропогенные изменения функций и качества почв

Цель занятия: формирование знаний об антропогенных изменениях функций и качества почв и умений проводить анализ почв по физико-химическим показателям на объекте исследования.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– функции почвенного покрова селитебных территорий;

– классификация почв, согласно их микробиологической характеристике;

– значение гранулометрического состава и плотности почв в оценке почвенного плодородия селитебных территорий;

– характеристика гумусного состояния почв и методы его определения;

– кислотность почв и ее влияние на развитие растений;

– происхождение и трансформация минеральных форм азота и подвижных соединений фосфора и калия в почвах и методы их определения.

2. Выполнить практическое задание на основе ранее выполненных практических занятий.

Методические указания

Задание на практическом занятии необходимо выполнить по следующему плану:

– выполнить лабораторные исследования по агрохимическим показателям почв из почвенного разреза исследуемого участка (см. практическое занятие 2) по показателям: содержание физической глины с размером частиц менее 0,01 мм; плотность сложения, г/см^3; гумус, %; кислотность (pH $_{H2O}$); азот минеральный, мг/100 г; фосфор подвижный, мг/100 г; калий подвижный, мг/100 г.

– сделать заключение о пригодности почв для озеленения участка.

Контрольные вопросы

1. Каковы функции почвенного покрова селитебных территорий?
2. Классификация почв, согласно их микробиологической характеристике.

3. Какое значение имеют гранулометрический состав и плотность почв в оценке почвенного плодородия селитебных территорий?

4. Дайте характеристику гумусному состоянию почв и методам его определения.

5. Кислотность почв и ее влияние на развитие растений.

6. Каково происхождение и трансформация минеральных форм азота и подвижных соединений фосфора и калия в почвах и методы их определения.

2.10. Экосистема водоема

Цель занятия: формирование знаний об экосистеме водоема на объекте озеленения и умений проводить гидробиологический анализ методом «раздавленная капля».

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– характеристика понятий «планктон», «бентос», «перифитон»;

– характеристика методов приготовления препаратов живых клеток;

– сущность процессов первичного и вторичного загрязнения водоема;

– характеристика зон сапробности водоема;

– экологическое равновесие водоема;

– самоочищение водоема.

2. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями выполнить идентификацию гидробионтов, обитающих в воде природного водоема методом «раздавленная капля» при последовательном увеличении.

Методические указания

При выполнении практического задания выполнить идентификацию гидробионтов, обитающих в воде природного водоема методом «раздавленная капля» при последовательном увеличении:

– выполнить рисунок гидробионта на основе микроскопии;

– определить его видовую принадлежность;

– сделать описание вида;

– с привлечением дополнительных литературных или иных источников сделать характеристику рода;

– выполнить классификационную принадлежность организма;

– дать заключение о видовом разнообразии исследуемой пробы.

Контрольные вопросы

1. Объясните понятия «планктон», «бентос», «перифитон».

2. Дайте характеристику методам приготовления препаратов живых клеток.

3. В чем заключается сущность процессов первичного и вторичного загрязнения водоема?

4. Дайте характеристику зонам сапробности водоема.

5. В чем сущность экологического равновесия водоема?

6. Какие процессы происходят при самоочищении водоема?

2.11. Геопластика рельефа

Цель занятия: формирование знаний о геопластике рельефа и умений проводить расчет баланса почвы при создании отрицательных и положительных форм рельефа.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– факторы формирования рельефа земной поверхности;

– основные принципы озеленения различных форм рельефа;

– понятие о геопластике рельефа;

– утилитарные и эстетические цели работ по геопластике рельефа;

– организация производства работ по геопластике рельефа.

2. При выполнении практического занятия, в соответствие с исходными данными для расчета:

– определить количество плодородного грунта, который будет использован для формирования отрицательных форм рельефа;

– определить количество плодородного грунта, который будет использован для формирования положительных форм рельефа с учетом имеющейся плодородной почвы от создания отрицательной формы рельефа.

Методические указания

Рассчитать количество почвы для создания отрицательных и положительных форм на исследуемом участке с учетом сохранения верхнего слоя почвы:

– определить количество плодородного грунта, который будет использован для формирования отрицательных форм рельефа;

– определить количество плодородного грунта, который будет использован для формирования положительных форм рельефа;

– при создании положительной формы рельефа учесть имеющийся плодородный грунт от создания отрицательной формы рельефа.

Контрольные вопросы

1. Каковы факторы формирования рельефа земной поверхности?

2. Дайте характеристику основных принципов озеленения различных форм рельефа.

3. Дайте характеристику понятия геопластика рельефа.

4. Каковы утилитарные и эстетические цели работ по геопластике рельефа?

5. В чем заключается организация производства работ по геопластике рельефа?

2.12. Ландшафтные сооружения на рельефе

Цель занятия: формирование знаний о ландшафтных сооружениях на рельефе и умений проводить расчет баланса почвы при создании садовых дорог и площадок.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– влияние искусственных ландшафтных сооружений на трансформацию рельефа;

– характеристика садово-парковым дорогам и аллеям;

– характеристика площадям и площадкам;

– типы покрытия для строительства дорог и площадок;

– назначение лестниц и их классификация по назначению и оформлению;

– пандусы и их функциональное назначение;

– откос и его характеристики как инженерного сооружения;

– берма и ее назначение;

– повышение устойчивости откоса и его укрепление;

– функции подпорных стен в зависимости от назначения;

– варианты размещения подпорных стен на склоне.

2. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями:

– определить тип покрытия для устройства садово-парковой дороги и площадки;

– определить объемы работ и материалов, необходимых для устройства ландшафтных сооружений на рельефе.

Методические указания

С привлечением литературных или иных источников определить типы покрытий для объекта садово-паркового строительства и их конструкцию. Определить объемы работ и материалов, необходимых для строительства.

Объем земляных работ определяют, по формуле:

$$V = S \times h ,$$

где V – объем, $м^3$; S – площадь покрытия, $м_2$; h –глубина корыта, м.

Контрольные вопросы

1. Каково влияние искусственных ландшафтных сооружений на трансформацию рельефа?

2. Дайте характеристику садово-парковым дорогам и аллеям.

3. Дайте характеристику площадям и площадкам.

4. Какие типы покрытия применяются в строительстве дорог и площадок?

5. Каково назначение лестниц и как они классифицируются по назначению и оформлению?

6. На какие категории подразделяются пандусы по функциональному назначению?

7. Что представляет собой откос и каковы его характеристики как инженерного сооружения?

8. Что такое берма, каково ее назначение?

9. Как производится повышение устойчивости откоса и его укрепление?

10. Каковы функции подпорных стен в зависимости от назначения?

11. Дайте характеристику вариантам размещения подпорных стен на склоне.

2.13. Проведение почвенной мелиорации

Цель занятия: формирование знаний о проведении почвенной мелиорации методом орошения и умений проводить расчет поливной нормы на объектах ландшафтной архитектуры.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– орошение и режим орошения;

– нормы полива для зеленых насаждений;

– оросительная система открытого, закрытого и комбинированного типов;

– схемы орошения в зависимости от условий рельефа;

– методы орошения: дождевание, капельный полив, внутрипочвенное орошение;

– устройство поливочного водопровода;

– система автоматического полива.

2. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями определить:

– расчетное значение поливной нормы;

– эрозионно-допустимую поливную норму;

– потери воды на испарение;

– фактическую поливную норму

Методические указания

Для условий исследуемого объекта озеленения определить следующие величины.

1. Расчетное значение поливной нормы. Расчетное (предельное) значение поливной нормы $\boldsymbol{m_{nt}}$, мм, определяется по формуле А. Н. Костякова:

$$m_{nt} = W_{FC} - W_{CT} = 10\gamma h_{\omega}(\omega_{FC} - \omega_{CT}) \ ,$$

где $\boldsymbol{W_{FC}}$ – запасы влаги при наименьшей влагоемкости расчетного слоя почвы данной культуры, мм; $\boldsymbol{W_{CT}}$ – критические запасы влаги, мм; $\boldsymbol{\gamma}$ – плотность почвы, т/м³ или г/см³; $\boldsymbol{h_{\omega}}$ – расчетный слой почвы, м; $\boldsymbol{\omega_{FC}}$ – влажность, соответствующая наименьшей влагоемкости почвы, % от массы; $\boldsymbol{\omega_{CT}}$ – критическая (допустимая) влажность того же слоя почвы, % от массы.

При отсутствии фактических данных влажность, соответствующую наименьшей влагоемкости почвы, $\boldsymbol{\omega_{FC}}$, можно принять (в % массы сухой почвы):

– для песчаных и супесчаных почв – 4–12;

– для легкосуглинистых почв – 12–16;

– для среднесуглинистых почв – 18–25;

– для тяжелосуглинистых почв – 24–30.

Критическую влажность иссушения почвы перед поливом определить из выражения:

$$\omega_{CT} = 0{,}5(\omega_{FC} + \omega PWP) \ ,$$

где $\boldsymbol{\omega_{PWP}}$ – влажность завядания, % от массы.

При отсутствии фактических данных критическую (предполивную) влажность почвы можно принять:

– для песчаных и супесчаных почв $\boldsymbol{\omega_{CT}}$ =(0,55–0,65)ω_{FC};

– для легких и среднесуглинистых почв $\boldsymbol{\omega_{CT}}$ =(0,65–0,75)ω_{FC};

– для тяжелосуглинистых и глинистых почв $\boldsymbol{\omega_{CT}}$ = (0,75–0,80)ω_{FC}.

Расчетный слой увлажнения почвы зависит от разных условий и может быть принят для газонов и цветочных культур – 0,4–0,6 м, кустарников – 0,7...0,8 м, плодовых садов и деревьев – 1–1,2 м.

2. Эрозионно-допустимая поливная норма. Эрозионно-допустимая поливная норма ***m***, мм, определяется по формуле Н. С. Ерхова:

$$m = \frac{K_V}{\sqrt{pe^{-0,5d}}},$$

где $\boldsymbol{K_V}$ – показатель, характеризующий впитывающую способность почвы (проницаемость), мм, равную у слабопроницаемых почв 10–30, среднепроницаемых – 30–60, хорошо проницаемых – 60–90, сильно проницаемых – более 90 мм; ***p*** – интенсивность дождя, мм/мин; ***e*** – основание натуральных логарифмов, равное 2,718; ***d*** – средний диаметр капель дождя, мм.

3. Потери воды на испарение. При поливе неизбежны потери воды на испарение, которые достигают 6–25 %. Для их учета служит поправочный коэффициент ***Kcer***. Условия проведения полива: хорошие (поверхность спланирована, уклоны оптимальные, почвы среднепроницаемые) из открытых каналов – 1,15–1,20, из закрытых трубопроводов – 1,10–1,15; Средние (все указанные показатели средние) из открытых каналов – 1,20–1,25, из закрытых трубопроводов – 1,10–1,20; сложные (все указанные показатели неблагоприятные) из открытых каналов – 1,25–1,30, из закрытых трубопроводов – 1,15–1,25.

4. Фактическая поливная норма. Фактическую поливную норму $\boldsymbol{m_{act}}$ определяют из выражения:

$$m_{act} = mK_{cer},$$

где ***m*** – расчетная поливная норма, мм (расчетное значение поливной нормы или эрозионно-допустимая поливная норма, в случае если эрозионно-допустимая норма меньше; в этом случае увеличивается частота поливов).

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику понятиям орошение и режим орошения.
2. Каковы нормы полива для зеленых насаждений?
3. Что представляет собой оросительная система открытого, закрытого и комбинированного типов?
4. Какие схемы орошения применяются в зависимости от условий рельефа?
5. Дайте характеристику методам орошения: дождевание, капельный полив, внутрипочвенное орошение.
6. Каково устройство поливочного водопровода?
7. Как устроена система автоматического полива?

2.14. Применение малых архитектурных форм в озеленении

Цель занятия: формирование знаний о применении малых архитектурных форм в озеленении и умений проводить компоновку малых архитектурных форм на объекте исследования.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– роль МАФ в формировании архитектурного облика населенного пункта;

– требования стилевого единства при формировании ассортимента МАФ;

– основные задачи при проектировании МАФ;

– роль визуальной коммуникации формировании городских пространств;

– признаки стилевого единства системы;

– роль монументально-декоративного искусства в организации пространства;

– типы декоративного освещения, применяемые в озеленении.

2. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями выполнить компоновку малых архитектурных форм на объекте исследования.

Методические указания

На основе ранее проведенных исследований выполнить компоновку малых архитектурных форм на объекте исследования.

Компоновка малых ландшафтно-архитектурных форм должна осуществляться в соответствии с общим функционально-планировочным и композиционно-пространственным замыслом объекта, а также с учетом возрастного состава проживающих.

Основными принципами проектирования МАФ, являются:

– принцип комплексности, предусматривающий проектирование не отдельных малых ландшафтно-архитектурных форм, а их комплексов, включающих функционально и композиционно взаимосвязанные элементы предметно-пространственной среды;

– принцип масштабности и соразмерности, предусматривающий гармоничное сочетание частей и целого, соотнесение масштаба проектируемых малых ландшафтно-архитектурных форм с масштабом человека и окружающего пространства;

– принцип стилевого единства, предусматривающий проектирование комплексов малых ландшафтно-архитектурных форм в едином стиле, с учетом стилевых особенностей окружающей застройки и ландшафта;

– принцип преемственности, предусматривающий учет культурных традиций;

– принцип эффективности, предусматривающий рациональное использование материалов и конструкций, учет эргономических требований;

– принцип сочетания пользы и красоты, предусматривающий проектирование малых ландшафтно-архитектурных форм, которые одновременно выполняют утилитарную и декоративную функции.

Изображения выбранных моделей МАФ разместить на листах формата А4 вместе с подробным описанием.

Контрольные вопросы

1. Какова роль МАФ в формировании архитектурного облика населенного пункта?

2. Каковы требования стилевого единства при формировании ассортимента МАФ.

3. Каковы основные задачи при проектировании МАФ?

4. Какова роль визуальной коммуникации формировании городских пространств?

5. Дайте характеристику признаков стилевого единства системы.

6. Какова роль монументально-декоративного искусства в организации пространства?

7. Какие типы декоративного освещения применяется в озеленении?

2.15. Декоративные водоемы в ландшафте

Цель занятия: формирование знаний о декоративных водоемах в ландшафте и умений проводить подбор ассортимента растений для водоема на объекте исследования.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– водные композиции в паркостроении;

– материалы и оборудование, применяемые в водном дизайне;

– этапы естественной эволюции небольших озер в условиях холодного и умеренного климата;

– растительные зоны, характерные для искусственного водоема;

– нормы высадки растений в растительных зонах искусственного водоема.

2. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями выполнить подбор ассортимента растений для водоема на объекте исследования.

Методические указания

На основе ранее проведенных исследований выполнить подбор ассортимента растений для водоема. Размер водоема принять в соответствие с вариантом практического занятия № 11. Ширину прибрежной зоны и влажной зоны в области берега принять не менее 0,5 м каждая по береговой линии водоема. Результаты выполнения работы оформить в виде таблицы.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику водным композициям в паркостроении.

2. Какие материалы и оборудование используются в водном дизайне?

3. Дайте характеристику этапам естественной эволюции небольших озер в условиях холодного и умеренного климата.

4. Какие растительные зоны характерны для искусственного водоема?

5. Какие нормы высадки растений характерны для растительных зон искусственного водоема?

2.16. Подбор ассортимента древесных растений для озеленения

Цель занятия: формирование знаний об ассортименте древесных растений для озеленения и умений рассчитывать необходимое количество древесных растений, проводить подбор ассортимента растений и составлять технологическую карту по уходу за древесными растениями на объекте исследования.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– категории ассортимента древесно-кустарниковых растений;

– оптимальные сроки посадки древесных растений;

– посадка саженцев с открытой корневой системой;

– посадка крупномерных деревьев;

– уход за растениями на объектах озеленения;

– цели и виды обрезки деревьев;

– обрезка кустарников.

2. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями на основании ранее выполненных практических работ:

– вычислить необходимое количество древесных и кустарниковых растений на объекте озеленения;

– провести подбор ассортимента древесно-кустарниковой растительности;

– составить технологическую карту по уходу за древесно-кустарниковыми насаждениями.

Методические указания

На основании ранее выполненных практических работ с учетом выявленных природно-климатических, почвенных и антропогенных особенностей вычислить необходимое количество древесных и кустарниковых растений на объекте озеленения, провести подбор ассортимента древесно-кустарниковой растительности для создания озеленения в соответствие с использованием территории объекта исследования, составить технологическую карту по уходу за древесно-кустарниковыми насаждениями.

Количество и видовой состав основного и дополнительного ассортимента регламентируется местными (муниципальными) правовыми актами (например, Методические рекомендации по созданию, содержанию и воспроизводству зеленых насаждений на территориях общего пользования городского округа «Город Калининград»), «Нормами посадки деревьев и кустарников» (М. 1988 г, Министерство ЖКХ, Академия коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова), а также ГОСТ 24909-81 Саженцы деревьев декоративных лиственных пород. Технические условия.

Технологические карты по уходу за древесно-кустарниковыми растениями составляются на основе Нормативно-производственного регламента содер-

жания озелененных территорий, утвержденного приказом от 10 декабря 1999 г. № 145, а также местными правовыми актами.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику категориям ассортимента древесно-кустарниковых растений.
2. Каковы оптимальные сроки посадки древесных растений?
3. Как производится посадка саженцев с открытой корневой системой?
4. Как производится посадка крупномерных деревьев?
5. Дайте характеристику технологическим операциям по уходу за растениями на объектах озеленения.
6. Каковы цели и виды обрезки деревьев?
7. Как производится обрезка кустарников?

2.17. Подбор растений для цветочного оформления

Цель занятия: формирование знаний об ассортименте цветочных растений для устройства клумб и умений рассчитывать необходимое количество цветочных растений, проводить подбор ассортимента растений и составлять технологическую карту по уходу за цветочными растениями на объекте озеленения.

Задание. На практическом занятии студенту необходимо выполнить следующие задания.

1. Изучить теоретический материал темы:

– характеристика цветочных растений в зависимости от характера роста надземных побегов;

– группы цветочные растения по высоте;

– правила подбора цветочных растений для клумб по цветовой гамме;

– этапы работ при устройстве цветника;

– технологические операции по уходу за цветочными растениями на объекте озеленения.

2. При выполнении практического занятия, в соответствие с методическими указаниями на основании ранее выполненных практических работ:

– подобрать видовой состав клумбы и рассчитать необходимое количество цветочных растений;

– разработать технологическую карту по уходу за насаждениями исследуемого участка.

Методические указания

На основании ранее выполненных практических работ с учетом выявленных природно-климатических, почвенных и антропогенных особенностей произвести расчет количества цветочных растений для реконструкции существующих клумб объекта исследования и составить технологическую карту по уходу за цветочными насаждениями.

Количество и видовой состав цветочных насаждений регламентируется местными (муниципальными) правовыми актами (например, таблица 16 Методических рекомендации по созданию, содержанию и воспроизводству зеленых

насаждений на территориях общего пользования городского округа «Город Калининград»).

Количество высаживаемых растений на 1 кв. м зависит от вида растения и размеров его подземной части. Высокорослые многолетники следует высаживать по 1–2 шт., или на расстоянии 80–120 см. на 1 кв. м в зависимости от схемы посадки; среднерослые – 3 –4 шт., или на расстоянии 50–60 см; низкорослые – 6–12 шт., или на расстоянии 30–40 см; карликовые и стелющиеся виды – до 15 шт. на 1 кв. м, или на расстоянии 20–30 см. Однолетние и двухлетние растения низкорослых видов и сортов высаживают до 80 шт., или на расстоянии между растениями – 10–15 см, для более высокорослых видов и сортов – до 40 –50 шт., или на расстоянии 15–25 см.

Технологические карты по уходу за цветочными растениями составляются на основе Нормативно-производственного регламента содержания озелененных территорий, утвержденного приказом от 10 декабря 1999 г. № 145, а также местными правовыми актами.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику цветочных растений в зависимости от характера роста надземных побегов.

2. На какие группы подразделяют цветочные растения по высоте?

3. Каковы правила подбора цветочных растений для клумб по цветовой гамме?

4. Дайте характеристику этапам работ при устройстве цветника.

5. Дайте характеристику технологическим операциям по уходу за цветочными растениями на объекте озеленения.

3. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основная литература:

1. Юсов, А. И. Экологические проблемы ландшафтного дизайна: учеб. пособие для студ. вузов спец.: 110102.65 – Агроэкология; 110101.65 – Агрохимия и агропочвоведение; 110201.65 – Агрономия / А. И. Юсов; ФГОУ ВПО "КГТУ". – Калининград: КГТУ, 2010. – 328 с.

Дополнительная литература:

1. Тюльдюков, В. А. Газоноведение и озеленение населенных территорий: учеб. пособие / В. А. Тюльдюков, И. В. Кобозев, Н. В. Парахин. – Москва: КолосС, 2002. – 264 с.

2. Бедарева, О. М. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. «Экология и природопользование» и «Агрохимия и агропочвоведение» / О. М. Бедарева; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2017. – 96 с.

3. Голованов, А. И. Ландшафтоведение: учеб. / А. И. Голованов, Е. С. Кожанов, Ю. И. Сухарев. – Москва: КолосС, 2008. – 215 с.

Учебно-методические пособия:

1. Экологические проблемы ландшафтного дизайна: метод. указания к выполнению курсовой работы для студентов специальностей: 110102.65 – Агроэкология; 110101.65 – Агрохимия и агропочвоведение; 110201.65 – Агрономия / А. И. Юсов ; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2010. – 92 с.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Особенность курса заключается не только в его теоретической, но и практической направленности. Методическая модель преподавания дисциплины основана на проведении еженедельного контроля текущей успеваемости обучающегося.

К текущей аттестации относится защита практической работы.

Всего запланировано 17 текущих аттестаций при изучении дисциплины.

При подготовке к текущей аттестации рекомендуется повторить лекционный материал по соответствующей тематике практического занятия.

К защите следует представлять практические работы, оформленные в полном соответствии с заданиями практического занятия. Выполнять задания следует, придерживаясь алгоритма решения, представленного в учебно-методическом пособии к практическим работам.

Оценка «Зачтено» является экспертной и зависит от уровня освоения студентом практического материала (таблица 3).

Таблица 3 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок / Критерий	**2**	**3**	**4**	**5**
	0-40 %	**41-60 %**	**61-80 %**	**81-100 %**
	«не зачтено»	**«зачтено»**		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно–корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Для успешного прохождения текущей аттестации студенту следует ответить на контрольные вопросы, представленные в конце каждой практической работы. В случае, если студент не смог дать полный и верный ответ, преподаватель может задать дополнительные вопросы.

Для прохождения текущей аттестации студент должен показать набор знаний, необходимых для системного взгляда на изучаемый объект и в состоянии решить поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юсов, А. И. Экологические проблемы ландшафтного дизайна: учеб. пособие для студ. вузов спец.: 110102.65 – Агроэкология; 110101.65 – Агрохимия и агропочвоведение; 110201.65 – Агрономия / А. И. Юсов; ФГОУ ВПО "КГТУ". – Калининград: КГТУ, 2010. – 328 с.

2. Экологические проблемы ландшафтного дизайна: метод. указания к выполнению курсовой работы для студентов специальностей: 110102.65 – Агроэкология; 110101.65 – Агрохимия и агропочвоведение; 110201.65 – Агрономия / А. И. Юсов; Калининград. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2010. – 92 с.

Локальный электронный методический материал

Александр Иванович Юсов

АГРОХИМИЧЕСКАЯ И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 6,5. Печ. л. 5,1.

Издательство федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1