

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.02.2025 17:12:25

Уникальный программный ключ:

40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО КОСТРОМСКАЯ ГСХА

Кафедра агрохимии, биологии и защиты растений

# ЛУГОВЕДЕНИЕ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

*Для контактной и самостоятельной работы студентов,  
обучающихся по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство,  
очной формы обучения*

КАРАВАЕВО  
Костромская ГСХА  
2024

УДК 633.2.03  
ББК 42.21  
Л 83

*Составитель:* канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой агрохимии, биологии и защиты растений Костромской ГСХА *В.В. Смирнова.*

*Рецензент:* д-р с.-х. наук, профессор, профессор кафедры земледелия, растениеводства и селекции Костромской ГСХА *С.А. Бородий.*

*Рекомендовано методической комиссией факультета агробизнеса в качестве учебно-методического пособия для контактной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство, очной формы обучения*

Л 83 **Луговедение** : учебно-методическое пособие / сост. В.В. Смирнова. — Караваево : Костромская ГСХА, 2024. — 41 с. ; 20 см. — 50 экз. — Текст непосредственный.

Издание содержит теоретический материал и методические рекомендации, необходимые для изучения дисциплины, организации практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебно-методическое пособие предназначено для контактной и самостоятельной работы студентов направления подготовки 35.03.05 Садоводство очной формы обучения.

УДК 633.2.03  
ББК 42.21

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....   | 4  |
| 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛУГОВЕДЕНИИ И ЛУГАХ .....  | 5  |
| 1.1 Семинар .....  | 5  |
| «Значение лугов в жизни человека и их экологическая роль» .....                                  | 5  |
| 2. КОМПОНЕНТЫ ЛУГОВЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ .....  | 6  |
| 2.1 Изучение биологических и экологических особенностей луговых трав .....                       | 6  |
| 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И СТРУКТУРА ЛУГОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ .....   | 18 |
| 3.1 Определение продуктивности лугов и количественного участия видов .....                       | 18 |
| 3.2 Определение показателей сложения фитоценозов .....   | 24 |
| 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУГОВ .....   | 29 |
| 4.1 Современная классификация природных кормовых угодий Центрального экономического района ..... | 29 |
| 5. ВЛИЯНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ЛУГОВЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ .....                       | 35 |
| 5.1 Семинар-дискуссия «Влияние хозяйственной деятельности человека на луговые фитоценозы» .....  | 35 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....  | 38 |
| Приложение .....   | 39 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Изучение дисциплины «Луговедение» предусмотрено учебным планом по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство».

Целью освоения дисциплины (модуля) «Луговедение» является формирование теоретических знаний и практических умений в области типологии лугов, закономерностей их распространения, видового состава и динамики луговых трав для обоснования технологий улучшения и рационального использования природных кормовых угодий.

Задачи дисциплины:

- освоение теоретических сведений о луговедении и лугах;
- изучение биологических и хозяйственных признаков основных луговых растений;
- ознакомление с организацией луговых фитоценозов;
- изучение фитоценологических и фитотопологических классификаций лугов;
- освоение статистических методов оценки продуктивности и структуры луговых фитоценозов;
- овладение методами оценки влияния на луговые фитоценозы хозяйственной деятельности человека.

Курс «Луговедение» студенты осваивают в процессе участия в аудиторных занятиях и самостоятельной работе. Для организации этой работы необходимо методическое руководство, изложенное в данном издании. Учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой и фондом оценочных средств дисциплины «Луговедение». Оно включает 5 тем, охватывающих все практические занятия и оценочные средства по каждой из них.

# **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛУГОВЕДЕНИИ И ЛУГАХ**

## **1.1 Семинар**

### **«Значение лугов в жизни человека и их экологическая роль»**

#### **Вопросы для семинара**

1. Луговедение как теоретическая основа луговодства, его задачи и связь с другими научными дисциплинами.
2. История изучения лугов и развитие луговедения в России и за рубежом.
3. Периоды развития луговодства.
4. В.Р. Вильямс как один из основоположников луговедения как науки.
5. Роль А.М. Дмитриева в развитии луговедения.
6. Вклад А.П. Шенникова в развитие луговедения.
7. Значение работ В.Н. Сукачева для развития луговедения.
8. Значение работ Л.Г. Раменского для современного луговедения.
9. Вклад С.П. Смелова в развитие луговедения.
10. Роль Т.А. Работнова в развитии современного луговедения.
11. Определение понятия луга разными авторами.
12. Отличие лугового типа растительности от других травянистых типов.
13. Пути возникновения лугов.
14. Категории первичных лугов.
15. В чем отличие первичных и вторичных лугов? При каких условиях они формируются?
16. Хозяйственное значение лугов.
17. Экологическое значение лугов.
18. Эстетическое значение лугов.
19. Роль луговых фитоценозов в производстве валовой энергии в современных биосферных процессах.
20. Понятие о растительных сообществах (фитоценозах)
21. Дать определение терминам: экотоп, эдафотоп, аэротоп.
22. Как связаны между собой фитоценоз, биоценоз, биогеоценоз?
23. Что такое консорция? Из каких компонентов она состоит?
24. Фитоценоз как биологическая система.
25. Основные характерные особенности луговых биоценозов

## 2. КОМПОНЕНТЫ ЛУГОВЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ

### 2.1 Изучение биологических и экологических особенностей луговых трав

**Цель:** научиться различать виды луговых трав по морфологическим признакам, а также познакомиться с основными биологическими и экологическими особенностями отдельных видов, их распространением по типам местообитаний.

**Задание.** Ознакомиться с основными морфологическими особенностями и определить виды растений из хозяйствственно-ботанических групп злаки, бобовые, разнотравье и осоки по гербарию. Описать виды растений по группам.

**Пояснения к заданию.** По продолжительности жизни все луговые травы условно можно подразделить на следующие группы:

– *однолетние*, проходят полный жизненный цикл в течение одного вегетационного периода, т.е цветут и плодоносят в год посева, после плодоношения отмирает не только надземная часть, но и подземная, их жизнь возобновляется только семенами – мятлик однолетний, райграс однолетний (вестервольдский);

– *двулетние* – первый год вегетируют, на второй год цветут и дают максимальный урожай (донники);

– *многолетние*, у которых надземные побеги зимой отмирают почти полностью, новые побеги образуются весной из почек возобновления, расположенных на нижних частях стеблей и на различных подземных органах (корневищах, луковицах, клубнях, корнях и др.). В зависимости от продуктивного долголетия многолетние травы подразделяются на:

1) *малолетние* (продолжительность жизни до 4 лет): клевера луговой и гибридный, райграс многоукосный;

2) *среднелетние* (продолжительность жизни до 5-7 лет): тимофеевка луговая, лядвенцы рогатый и болотный, овсяницы луговая и тростниковая, ежа сборная;

3) *долголетние* (продолжительность жизни более 7 лет): лисохвост луговой, мятлик луговой, житняки, овсяница красная, полевица белая, клевер белый, козлятник восточный и др.

Продолжительность жизни у многолетних трав в значительной степени зависит от типа побегообразования. У злаков побегообразование имеет свои особенности и называется кущением. По характеру кущения злаки делятся на:

- *корневищные* — растения, узел кущения которых находится на глубине 5-20 см от поверхности почвы, от узла кущения почти горизонтально на значительное расстояние отходят подземные побеги-корневища, образующие в свою очередь новые узлы кущения, от которых на поверхность выходят вертикальные наземные побеги;
- *рыхлокустовые* — растения, узел кущения которых расположен на глубине 2-5 см; от узла кущения побеги отходят под острым углом к главному побегу, образуя рыхлый куст;
- *корневищно-рыхлокустовые* — растения, кущение которых происходит как у корневищных и рыхлокустовых злаков: они образуют густую сеть рыхлых кустов, связанных между собой короткими корневищами; узел кущения расположен на глубине 2-3 см;
- *плотнокустовые* — растения, узел кущения которых расположен на поверхности почвы или неглубоко в почве (1-2 см); от узла кущения боковые побеги направляются параллельно друг к другу и перпендикулярно к поверхности почвы, образуя очень плотный куст.

По способности переносить низкие температуры в течение длительного зимнего периода многолетние травы, используемые в луговодстве, можно разделить на следующие группы:

- *высокоморозостойкие* - волоснец сибирский, костер безостый, лисохвост луговой, пырей ползучий, полевица белая, бекмания, канареечник тростниковый, типчак, люцерна серповидная, донники;
- *морозостойкие* - тимофеевка луговая, мятлик луговой, овсяница красная;
- *среднеморозостойкие* - люцерна серповидная, клевер луговой, ежа сборная, овсяница луговая, райграс высокий;
- *маломорозостойкие* - райграсы многолетний и многоукосный.

Все луговые растения в той или иной степени благоприятно реагируют на улучшение условий освещения, но по-разному выносят затенение. По требовательности к освещению растения луга делят на следующие группы:

- *относительно теневыносливые* (мятлик луговой, ежа сборная, пырей ползучий, овсяница красная, чина луговая, горошек заборный);
- *малотеневыносливые* (лисохвост луговой, костер безостый, овсяница луговая, полевица белая, люцерна серповидная, клевер луговой, горошек мышиный);

– сильно снижающие урожай при затенении (клевер ползучий, райграс многолетний, райграс высокий).

В зависимости от водного режима в местах произрастания, луговые травы по степени потребности их в воде подразделяют на 4 типа: мезофиты, гигрофиты, гидрофиты и ксерофиты. Основным компонентом луговых фитоценозов являются мезофиты, которые распространены в условиях среднего увлажнения.

По своему видовому составу травостой естественных луговых угодий весьма разнообразен. Для упрощения оценки качества лугов всю их растительность делят на 4 хозяйствственно-ботанические группы: 1) злаки - растения семейства Мятликовые; 2) бобовые - растения семейства Бобовые; 3) осоки - растения 2 семейств - Осоковые и Ситниковые; 4) разнотравье - все остальные семейства.

На территории Российской Федерации произрастает свыше 1000 видов злаков. Роль мятликовых трав особенно велика в степной зоне, где нередко они составляют свыше 60-70% травостоя. По мере продвижения на север и на юг доля злаков в травостое уменьшается. Наименьший удельный вес в травостое злаки составляют в пустынной зоне около 10-15%. В лесной зоне они нередко являются основой травяного покрова.

При определении злаковых растений необходимо обращать внимание на форму соцветия; форму, величину и блеск колосков; количество цветков в колоске; наличие остьей; форму листьев; наличие язычков, их величину и форму; характер корневой системы и другие признаки.

По форме соцветий злаки делятся на три группы: метельчатые, колосовые и сultанные (ложноколосовые). У метельчатых злаков расположение веточек может быть очередное, мутовчатое и полумутовчатое.

У колоса колоски сидят непосредственно на стержне цветоноса, а у сultана - колоски на коротких ножках. Колоски могут располагаться широкой стороной к стержню (пырей ползучий) или узкой (плевел многолетний).

Пользуясь гербарием злаковых трав и учебными пособиями, определите злаковые растения и опишите их в табличной форме (табл.1), отразив основные морфобиологические и экологические особенности.

Таблица 1. Морфологические, биологические и экологические особенности многолетних злаковых трав

| Название вида<br>(русское и латинское)                            | Тип<br>соцветия | Тип<br>кущения | Зимостойк-<br>ость | Устойчивость к  |             |             | Долго-<br>летие,<br>лет | Требователь-<br>ность к<br>освещению | Местообитание |
|---|-----------------|----------------|--------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------|
|   |                 |                |                    | затопле-<br>нию | pH<br>почвы | засу-<br>хе |                         |                                      |               |
| Овсяница<br>тростникovidная<br><i>Festuca arundinacea</i> Schreb. |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Овсяница луговая<br><i>Festuca pratensis</i> Huds.                |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Овсяница красная<br><i>Festuca rubra</i> L.                       |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Овсяница овечья<br><i>Festuca ovina</i> L.                        |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Райграс пастбищный<br><i>Lolium perenne</i> L.                    |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Мятлик луговой<br><i>Poa pratensis</i> L.                         |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Мятлик болотный<br><i>Poa polystris</i> L.                        |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Мятлик узколистный<br><i>Poa angustifolia</i> L.                  |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Полевица белая<br><i>Agrostis alba</i> L.                         |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Полевица тонкая<br><i>Agrostis tenuis</i> L.                      |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Полевица собачья<br><i>Agrostis canina</i> L.                     |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |
| Костер безостый<br><i>Bromopsis inermis</i> Leys.                 |                 |                |                    |                 |             |             |                         |                                      |               |

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Тимофеевка луговая<br><i>Phleum pratense L.</i>               |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Лисохвост луговой<br><i>Alopecurus pratensis L.</i>           |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Лисохвост коленчатый<br><i>Alopecurus geniculatus L.</i>      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ежа сборная<br><i>Dactylis glomerata L.</i>                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Канареечник тростниковый<br><i>Phalaroides arundinacea</i>    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Пырей ползучий<br><i>Elitrigia repens L.</i>                  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Колосок душистый<br><i>Anthoxanthum odoratum L.</i>           |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Гребенник обыкновенный<br><i>Cynosurus cristatus L.</i>       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Вейник наземный<br><i>Calamagrostis epigeios (L.)</i>         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Вейник тростниковидный<br><i>Calamagrostis arundinacea L.</i> |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Белоус торчащий<br><i>Nardus stricta L.</i>                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Луговик дернистый<br><i>Deschampsia caespitosa P.B.</i>       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Бекмания обыкновенная<br><i>Beckmannia eruciformis Host.</i>  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Семейство Бобовые (Fabaceae), насчитывает на территории России 78 родов и около 1850 видов преимущественно многолетних трав. В травянистом покрове луговых фитоценозов бобовые имеют довольно значительный удельный вес, уступая лишь злаковым. Наиболее распространены бобовые травы на лугах лесной и лесостепной зон, составляя 10—20% всей массы. Меньше бобовых на луговых угодьях степи, но и здесь они часто преобладают в поймах рек, понижениях и залежах.

Стебли бобовых трав, развивающиеся из почек, находящихся на корневой шейке (укороченный главный стебель) различны по внешнему виду. У одних видов бобовых трав прямостоячий (клевер луговой, эспарцет виколистный), у других — стелющийся по земле (клевер ползучий), у третьих — цепляющийся (вика, мышиный горошек). В отличие от злаков стебли бобовых имеют верхушечный рост. *Листья* обычно очередные, сложные, с прилистниками. *Соцветие* — головка, кисть, зонтичная головка; плод одно- или многосемянный боб.

Корневая система бобовых трав стержневая. Главный корень у некоторых из них (люцерна желтая, лядвенец рогатый и др.) проникает в землю на глубину нескольких метров; боковые корни проходят также на значительной глубине, что делает их стойкими против засухи, особенно в условиях засушливых зон. Другие из бобовых трав, например чина луговая, мышиный горошек, развиваются корневую систему на меньшей глубине. На корнях у бобовых образуются клубеньки вследствие симбиоза с клубеньковыми бактериями, усваивающими атмосферный азот.

По характеру побегообразования бобовые травы делятся на:  
*корневищные* - от корневой шейки, как главных, так и вторичных побегов отходят корневища, дающие почки;  
*корнеотрыковые* - из вертикального укороченного корня отходят горизонтальные корни, на которых образуются почки возобновления;  
*стержнекорневые* - от вертикального, обычно толстого главного корня отходят ветвящиеся боковые корни, побеги образуются из почек корневой шейки;  
*стелющиеся* - от корневой шейки отходят над поверхностью почвы горизонтальные побеги-стебли.

Пользуясь гербарием бобовых трав и учебными пособиями, определите их виды и опишите бобовые растения в табличной форме (табл.2), отразив основные морфобиологические и хозяйственны особенности.

Таблица 2. Морфологические, биологические и экологические особенности многолетних бобовых трав

| Название вида<br>(русское и латинское)                        | Тип<br>соцве-<br>тия | Тип<br>побегообр-<br>азования | Зимос-<br>тойкос-<br>ть | Требователь-<br>ность к<br>освещению | Устойчивость |                      |             | Долголетие | Местообитание |
|---|----------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------------|-------------|------------|---------------|
|   |                      |                               |                         |                                      | к<br>рН      | к<br>затопле-<br>нию | к<br>засухе |            |               |
| Донник желтый<br><i>Melilotus officinalis</i> L.              |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |
| Донник белый<br><i>Melilotus albus</i> Desr.                  |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |
| Люцерна изменчивая<br><i>Medicago varia</i> L.                |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |
| Люцерна желтая<br>(серповидная)<br><i>Medicago falcata</i> L. |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |
| Клевер луговой<br><i>Trifolium pratense</i> L.                |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |
| Клевер розовый<br><i>Trifolium hubridum</i> L.                |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |
| Клевер белый<br><i>Trifolium. repens</i> L.                   |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |
| Лядвенец рогатый<br><i>Lotus corniculatus</i> L.              |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |
| Козлятник восточный<br><i>Galega orientalis</i> Lam.          |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |
| Горошек мышиный<br><i>Vicia cracca</i> L.                     |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |
| Чина луговая<br><i>Lathyrus pratensis</i> L.                  |                      |                               |                         |                                      |              |                      |             |            |               |

В хозяйствственно-ботаническую группу осоки входят два семейства: Осоковые и Ситниковые, но наибольшее кормовое значение имеет род осок. В нашей стране осоковые встречаются во всех природных зонах, входя в состав растительности различных типов. На травянистых болотах и заболоченных лугах они часто составляют основу травостоя.

У осоковых трав побеги образуются так же, как у злаковых. По характеру кущения осоки подразделяются на следующие типы: корневищные (осока водяная, средняя, ранняя), рыхлокустовые (осока обыкновенная, острия), плотнокустовые (осока дернистая).

Семейство Осоковые представлено в основном многолетними корневищными растениями. Стебли трехгранные или цилиндрические, без утолщений на узлах, внутри заполнены сердцевиной, а не полые как у злаков. Листья линейные или нитевидные, расположены преимущественно в нижней части стебля.

Различают осоки крупно- и мелкостебельные. Крупностебельные осоки высотой 50-150 см растут на болотах, сырых лугах, образуя сплошные заросли. Мелкостебельные осоки высотой 5-30 см распространены в засушливых условиях степи, пустыни и в других зонах.

При выполнении задания дайте общую характеристику хозяйствственно-ботанической группе осок. Опишите морфологические особенности, условия местообитания, урожайность, характер использования основных видов, заполнив таблицу 3.

*Таблица 3. Характеристика основных видов растений из хозяйствственно-ботанической группы осоки*

| Название вида              | Тип кущения | Морфологические особенности | Биологические особенности | Местообитание |
|----------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------|---------------|
| 1. Осока черная            |             |                             |                           |               |
| 2. Осока просяная          |             |                             |                           |               |
| 3. Осока заячья            |             |                             |                           |               |
| 4. Осока пузырчатая        |             |                             |                           |               |
| 5. Осока ранняя            |             |                             |                           |               |
| 6. Осока лисья             |             |                             |                           |               |
| 7. Осока коротковолосистая |             |                             |                           |               |
| 8. Камыш лесной            |             |                             |                           |               |
| 9. Ситник болотный         |             |                             |                           |               |
| 10. Ожика волосистая       |             |                             |                           |               |
| 11. Пушица влагалищная     |             |                             |                           |               |
| 12. Осока острия           |             |                             |                           |               |

2. В хозяйственном - ботаническую группу разнотравье входят все ботанические семейства кроме мятликовых, бобовых, осоковых и ситниковых. Разнотравье широко распространено по всем зонам РФ.

По характеру побегообразования среди разнотравья встречаются корневищные (тысячелистник обыкновенный, мать-и-мачеха, подмаренник желтый, мята полевая, вероника длиннолистная и др.); кустовые многолетники с мочковатой корневой системой (vasilek луговой, виды лютика, кульбаба осенняя и др.); ползучие (лютик ползучий, лапчатка гусиная и др.); розеточные растения, у которых прикорневые листья располагаются вокруг корневой шейки и плотно прижимаются к почве (подорожник средний, бодяк болотный и др.).

Из других групп следует отметить особенно широко распространенные среди разнотравья корнеотпрысковые растения, среди которых много сорняков (выонок полевой, осот желтый, полынь австрийская, молочай лозный и др.). Корнеотпрысковые имеют вертикальный короткий корень, от которого на глубине 5—30 см отходят горизонтальные корни с почками возобновления. Из этих почек развиваются надземные побеги.

Стержнекорневые травы имеют вертикальный толстый главный корень, от которого отходят ветвящиеся боковые корни. Корни углубляются в почву иногда до 2 м. На корневой шейке заложены почки, из которых развиваются побеги. Размножаются эти травы семенами, иногда вегетативно. Лучше растут на рыхлых почвах. К стержнекорневым относится много видов разнотравья: козлобородник, одуванчик лекарственный, полынь и др.

Луковичные травы имеют подземные побеги в виде луковиц (виды лилии, тюльпана, многочисленные виды лука и др.), а клубнекорневые — в виде клубней (мытник хохлатый и др.).

Кроме кормового значения луговые фитоценозы могут иметь рекреационное значение. Поэтому при их изучении особое внимание следует уделить видам, которые являются перспективными для этих целей. В этом отношении можно выделить целую группу многолетних растений, которые изучаются как перспективные виды для создания мавританских газонов. Большинство из них относится к группе разнотравье.

При изучении растений группы разнотравье особое внимание следует обратить на декоративные особенности. Пользуясь учебным гербарным материалом и рекомендуемой литературой по гербарию определите виды разнотравья, сведения о растениях данной группы занесите в таблицу 4.

Таблица 4. Характеристика видов разнотравья, которые можно использовать в ландшафтном дизайне

| Название вида<br>(русское и латинское)                            | Семейство | Тип побегообразования | Способ размножения | Морфологические и декоративные особенности | Биологические особенности | Местообитание |
|---|-----------|-----------------------|--------------------|--|---------------------------|---------------|
| Ветреница лесная, дубравная<br>( <i>Anemone nemorosa</i> )        |           |                       |                    |  |                           |               |
| Гусиный лук ( <i>Gagea lutea</i> )                                |           |                       |                    |  |                           |               |
| Ветреница лютичная<br>( <i>Anemone ranunculoides</i> )            |           |                       |                    |  |                           |               |
| Фиалка трехцветная<br>( <i>Viola tricolor</i> )                   |           |                       |                    |  |                           |               |
| Купальница европейская  |           |                       |                    |  |                           |               |
| Живучка ползучая<br>( <i>Ajuga reptans</i> )                      |           |                       |                    |  |                           |               |
| Гравилат речной ( <i>Geum rivale</i> )                            |           |                       |                    |  |                           |               |
| Сердечник луговой<br>( <i>Cardamine pratensis</i> )               |           |                       |                    |  |                           |               |
| Тмин обыкновенный<br>( <i>Carum carvi</i> )                       |           |                       |                    |  |                           |               |
| Водосбор обыкновенный<br>( <i>Aquilegia vulgaris</i> )            |           |                       |                    |  |                           |               |
| Люпин многолетний<br>( <i>Lupinus polyphyllus</i> )               |           |                       |                    |  |                           |               |
| Сочевичник весенний, или чина весенняя ( <i>Lathyrus vernis</i> ) |           |                       |                    |  |                           |               |
| Колокольчики ( <i>Companula</i> )                                 |           |                       |                    |  |                           |               |
| Ястребинка зонтичная<br>( <i>Hieracium umbellatum</i> )           |           |                       |                    |  |                           |               |
| Синюха лазоревая или голубая<br>( <i>Polemonium coeruleum</i> )   |           |                       |                    |  |                           |               |
| Короставник полевой<br>( <i>Knautia arvensis</i> )                |           |                       |                    |  |                           |               |
| Горец змеиный, или раковые шейки                                  |           |                       |                    |  |                           |               |

|   |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|
| <i>(Polygonum bistorta)</i>                                       |  |  |  |  |  |  |
| Бедренец камнеломковый<br><i>(Pimpinella saxifraga)</i>           |  |  |  |  |  |  |
| Вероника длиннолистная<br><i>(Veronica longifolia)</i>            |  |  |  |  |  |  |
| Лабазник вязолистный, или таволга<br><i>(Filipendula ulmaria)</i> |  |  |  |  |  |  |
| Душица обыкновенная<br><i>(Origanum vulgare)</i>                  |  |  |  |  |  |  |
| Наперстянка пурпуровая<br><i>(Digitalis purpurea)</i>             |  |  |  |  |  |  |
| Сусак зонтичный<br><i>(Butomus umbellatus)</i>                    |  |  |  |  |  |  |
| Зверобой продырявленный<br><i>(Hypericum perforatum)</i>          |  |  |  |  |  |  |
| Василек луговой ( <i>Centaurea jacea</i> )                        |  |  |  |  |  |  |
| Гвоздика дельтовидная<br><i>(Dianthus deltoides)</i>              |  |  |  |  |  |  |
| Ятрышник балтийский<br><i>(Orchis baltica)</i>                    |  |  |  |  |  |  |
| Пупавка красильная<br><i>(Anthemis tinctoria)</i>                 |  |  |  |  |  |  |

## **Самостоятельная работа**

Контроль за усвоением учебного материала по теме «Компоненты луговых биогеоценозов» осуществляется с помощью письменного тестирования.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Какие компоненты луговых биогеоценозов относятся к косным?
2. Охарактеризуйте особенности водного, воздушного, теплового режима луговых биогеоценозов.
3. Какие компоненты относятся к автотрофным?
4. На какие группы делятся луговые растения по длительности жизни?  
Охарактеризуйте их.
5. Структура побегов многолетних злаковых трав. Типы луговых растений по характеру и степени облиственности.
6. На какие биоморфологические группы делятся многолетние растения луга?  
В чем их отличия?
7. Значение вегетативного и семенного размножения трав на естественных лугах. Биологические основы вегетативного возобновления.
8. Дайте понятие отавности. На какие группы подразделяются луговые растения по характеру отавности?
9. Дайте характеристику влияния водного режима на луговые растения.
10. Типы растений по потребности в воде.
11. Отношение луговых растений к затоплению и подтоплению.
12. Дайте характеристику влияния элементов минерального питания на луговые растения.
13. Отношение луговых растений к воздушному режиму почв.
14. Дайте характеристику влияния температурного режима на луговые растения.
15. Отношение луговых растений к свету.
16. Группы растений луга по требовательности к освещению.
17. Что представляет собой дернина? Каково ее значение в формировании травостоя луга?
18. Какие компоненты луговых биогеоценозов относятся к гетеротрофным?  
Дайте им характеристику.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И СТРУКТУРА ЛУГОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

#### 3.1 Определение продуктивности лугов и количественного участия видов

**Цель:** освоить методики определения продуктивности луговых фитоценозов и количественного участия видов в них, научиться их применять на практике.

**Задание 1.** Ознакомиться с методиками определения показателей продуктивности лугов. Определить хозяйственную и общую биологическую продуктивность конкретного участка луга. Спланировать мероприятия по улучшению участка.

**Пояснения к заданию.** Урожайность (продуктивность) травостоя луговых фитоценозов в зависимости от их использования определяют весовым (укосным) методом или зоотехническим.

Весовой метод применяется как при укосном, так и при пастбищном использовании травостоя. При укосном использовании, или если луг не используется в десяти местах площади, на которой определяется урожайность, выкашивают площадки по 1 м<sup>2</sup>, суммируют массу скошенной травы, площадь выкошенных площадок и массу относят к единице площади с переводом растительной массы в сухое вещество.

Для перевода растительной массы в сухое вещество определяют содержание сухого вещества термостатно-весовым методом. Для этого из массы скошенных растений отбирают навески, которые помещают в нагретый сушильный шкаф и выдерживают 20-30 мин при температуре 105С<sup>0</sup> для прекращения биохимических процессов в исследуемом материале. Затем температуру снижают до 69-70 С<sup>0</sup> и досушивают при ней навеску до такого состояния, когда легкая ломкость и крошимость материала показывают, что основная масса воды удалена. После доведения материала до указанного состояния его сушат еще 4ч. при 100С<sup>0</sup>. Охлажденные образцы с сухим веществом взвешивают и вновь сушат 1ч при 100С<sup>0</sup>. Затем охлаждают и взвешивают. Если разница между двумя взвешиваниями превышает 0,02г, сушат еще 30 мин, снова охлаждают и взвешивают. В случае, когда при высушивании масса начинает увеличиваться (за счет процессов окисления), высушивание прекращают и для расчета берут самый меньший показатель.

Содержание сухого вещества (С, %) определяют по формуле:

$$C = \frac{P * 100}{D}, \text{ где}$$

Д - масса навески до высушивания, г

П - масса навески после высушивания, г

100 – коэффициент пересчета в проценты.

Обычно полученный результат по продуктивности превышает хозяйственную производительность травостоя, т. е. то количество массы, которое непосредственно после уборки луга поступает в хозяйство. Урожай, определяемый таким способом, на лугах, скашиваемых на сено, нужно уменьшить: на лугах с преобладанием корневищных и рыхлокустовых злаков

на 10—15%, на злаково-разнотравных лугах на 15—20, на разнотравных и крупноосоковых на 20—25 и на крупноразнотравных на 25—30% (И. В. Ларин).

Потери происходят из-за неполноты скашивания, осыпания листьев при сушке, транспортировке и т. д.

Хозяйственную производительность пастбищ при укосном методе определяют как разность между урожайностью до стравливания и после него.

Зоотехнический метод применяют только при пастбищном использовании травостоя. Для этого чтобы определить продуктивность пастбища, необходимо установить: 1) количество кормовых единиц, требующихся для получения продукции от животных и для их жизнедеятельности за время выпаса; 2) количество кормовых единиц в нестравленной траве пастбищ, использованной для других целей; 3) количество кормовых единиц, используемых животными для получения продукции за счет дополнительных кормов. Разница между суммой первых двух величин и величиной подкормки, разделенная на количество гектаров использованного пастбища, даст искомую продуктивность 1 га пастбища.

От хозяйственной продуктивности следует отличать общую биологическую продуктивность, под которой понимают воздушно-сухую массу надземной и подземной массы растений.

Основная масса надземной части травостоя идет на корм скоту, подземная часть остается в почве. Количество подземной массы достигает значительной величины и иногда превышает количество надземной. Весовой метод применяют и для определения соотношения видов или хозяйственных групп.

Сравнительно редко в научных целях для характеристики количественного состава применяют объемный метод, предложенный В.В. Алехиным. При этом растительную массу (надземную или подземную) погружают в сосуд с водой и по разности уровней воды находят объем погруженной массы. Этим способом можно определять объем как всей массы, так и массы отдельных видов.

Масса одного и того же объема может занимать разный объем пространства, в котором она размещается. Отношение объема надземной массы к объему пространства, занимаемого ею, называется коэффициентом использования надземного пространства (М. В. Марков). В луговых фитоценозах этот коэффициент колеблется от 0,1 до 0,5%. В нижних ярусах он больше, в верхних — меньше.

**Задание 2.** Ознакомиться с методиками определения количественного участия видов в фитоценозах. Определить количественные показатели участия видов в фитоценозах, провести оценку доминантов фитоценоза.

**Пояснения к заданию.** Доля различных видов в создании травостоя неодинакова. Одни виды представлены большим числом особей, другие — меньшим. Количественные отношения между особями различных видов

являются результатом их борьбы за существование. В агрофитоценозах они определяются человеком. Соотношение видов не является стабильным, оно меняется в течение вегетационного периода или более длительного срока. Одни растения отмирают, другие - становятся полноправными членами сообщества.

Количественные соотношения между видами могут быть использованы для сравнения фитоценоза, для определения направления развития, например, почвообразовательного процесса, так как изменение почвенных условий отражается на жизни растений. Так, если в травостое увеличивается количество растений, щучки, то процесс почвообразования идет в сторону заболачивания. Все виды с разной интенсивностью используют среду, и чем больше в травостое видов, обладающих большей продуктивностью, тем выше урожайность травостоя. Одним из показателей использования внешней среды является площадь листовой поверхности. По данным Т. А. Работнова, в большинстве луговых сообществ площадь листовой поверхности примерно в четыре раза превышает площадь луга. Наибольшую листовую поверхность развиваются злаки. Общая продуктивность фитоценоза определяется не только площадью листовой поверхности, но и интенсивностью фотосинтеза, условиями минерального питания. В течение вегетационного периода многие листья отмирают и со старением уменьшают интенсивность фотосинтеза. Поэтому с одной и той же территории можно получить большее количество органической массы путем создания условий для усиленного развития листовой поверхности и образования молодых листьев. Этого можно достичь при неоднократном отчуждении надземной массы и внесении минеральных удобрений, особенно азотных.

Количество экземпляров какого-либо вида в данном сообществе называют *обилием*.

Количественное соотношение видов можно определить несколькими способами: глазомерным; непосредственным подсчетом числа особей на единице площади; определением площади, занятой одним видом; определением весовых и объемных отношений масс надземных и подземных частей видов.

Глазомерную оценку соотношения видов дают по шкале Друде, имеющей шесть градаций:

Soc.— растения растут сплошь, смыкаясь своими надземными частями; Сор.<sup>3</sup> — растения встречаются в очень большом количестве; Сор.<sup>2</sup> — растения встречаются в большом количестве; Сор.<sup>1</sup> — растения встречаются в немалом количестве; Sp. — растения встречаются изредка; Sol. — растения встречаются единичными экземплярами. Если в сообществе встречается один экземпляр какого-либо нового растения, то применяют обозначение Un. Сокращенные обозначения для шкалы взяты от латинских слов: Sociales — сплошной, Copisae — обильно, Sparsae — рассеянно, Solitaria — одиночно, Unicum — единственно.

Данный способ оценки обилия позволяет быстро на больших площадях проводить обследование растительного покрова, однако он характеризуется элементом субъективности. Поэтому у разных исследователей могут получиться разные результаты, что зависит также от навыков.

А. И. Мальцев для глазомерной оценки встречаемости сорняков предложил четырехбалльную шкалу:

- 1 — вид встречается в посеве в единичных экземплярах;
- 2 — вид встречается в незначительном количестве;
- 3 — вид встречается обильно, но культурные растения преобладают;
- 4 — вид количественно преобладает над культурными растениями.

При изреженном травостое для определения обилия видов в нем применяют простой числовой подсчет растений или побегов. Число особей на единице площади характеризует густоту травостоя; ее определяют на пробных площадках, размеры которых зависят от характера травостоя.

Густота травостоя зависит от условий местообитания, размеров и формы растений; она является отражением отношений между самими растениями и между растениями и средой; на влажных местообитаниях она больше, на сухих — меньше.

Густоту травостоя определяют прямым подсчетом растений на единице площади, а также косвенными методами. В. В. Алехиным предложен метод определения густоты травостоя по видимости белого диска. При этом в травостое устанавливают вертикально белый диск и отмечают, на каком расстоянии он перестает быть виден сквозь травой.

Ясное представление о густоте дает и другой метод, также предложенный В. В. Алехиным. Метод заключается в зарисовке вертикального профиля травостоя на пробной площадке и определении числа растений на единице длины.

Новозеландскими учеными предложен точечный метод определения густоты специальным прибором, который устанавливают в травостое зубьями перпендикулярно к поверхности почвы и подсчитывают число растений, которых касается прибор. Затем при многократном взятии результатов относят число растений к единице длины. Этот метод удобен на участках с изреженным травостоем.

Комплексным показателем количественного участия видов в фитоценозах является проективное покрытие. Под *проективным покрытием* понимают площадь проекций растений отдельных видов, групп видов, ярусов и т. д. на земную поверхность. Покрытие будет равно 100%, если площадь проекций растений на единице площади занимает всю эту площадь.

Проективное определение площади покрытия применимо для разных типов растительности (древесная, кустарниковая, лишайниковая, травянистая и т. д.). Однако этот метод неприемлем при редкой растительности, на полегшем травостое, при сильном стравливании растительности скотом.

Результаты определения покрытия проективным методом зависят от характера роста листьев (перпендикулярно к стеблю или вдоль него) и состояния растений (полегание).

При определении проективного покрытия пользуются такими понятиями: проективная полнота, ярусное покрытие, проективное обилие.

*Проективная полнота* равна площади проекций растений, выраженной в процентах, к площади земной поверхности, на которую растения проектируются. Для определения проективной полноты на травостой накладывают проволочную сетку с сантиметровыми клеточками и подсчитывают число клеток, занятых растениями и свободных.

*Ярусное покрытие* характеризует ту часть проективного покрытия нижнего яруса, которая занята проективным покрытием верхнего яруса.

*Проективное обилие* характеризует проективное покрытие отдельных видов. Сумма проективных обилий больше проективной полноты, она включает в себя и ярусные покрытия.

Для определения всех этих характеристик могут быть использованы зеркальная сеточка, вилочка-масштаб Раменского и специальные компьютерные программы, которые работают с фотографиями изучаемых участков.

На основе данных количественных учетов (лучше всего весовых), проводят выделение доминантов в луговых фитоценозах, характеризующих относительное участие видов в сложении фитоценозов. При количественном подходе к выделению доминантов можно различать:

1) *устойчивые абсолютные доминанты* — растения, ежегодно превосходящие по массе своих надземных органов все остальные компоненты фитоценоза, вместе взятые;

2) *эпизодические абсолютные доминанты*, создающие в отдельные годы свыше 50% общего урожая;

3) *доминанты первого ранга*, образующие от 20—25 до 50% общего урожая;

4) *доминанты второго ранга* — от 5 до 20—25% общего урожая. Луговые фитоценозы с абсолютным доминированием какого-либо вида имеют относительно небольшое распространение, будучи привязаны к особым экотопам (мощное отложение наилка, длительная поемность и др.).

В отличие от ценозов, доминирующие компоненты которых имеют многолетние надземные органы, на многих типах лугов доминирование отдельных видов представляет достаточно динамичное, изменяющееся в течение вегетационного сезона и по годам явление. Устойчивость и сохранение значимости доминирования зависят от биологических свойств доминантов и условий среды. Следует различать устойчивость доминирования в течение вегетационного сезона и от года к году, и в соответствии с этим имеются доминанты, сменяющие друг друга в течение вегетационного сезона (сезонносменные) и от года к году (флуктуационносменные), и доминанты,

устойчивые в течение вегетационного сезона и по годам. По устойчивости от года к году среди доминантов различают следующие две группы:

I. *Устойчивые* — виды обычно с высокой средообразующей способностью и значительной длительностью жизни особей или клонов (при вегетативном размножении), хорошо приспособленные к данным условиям, доминирующие ежегодно, за исключением лет нарушений фитоценозов. При наличии в фитоценозе двух или более доминантов их значимость от года к году подвержена значительным изменениям (устойчивые доминанты с флюктуирующей значимостью).

II. *Неустойчивые, временные доминанты*. Здесь выделяют в свою очередь три группы.

*Циклические доминанты* — моно- и дикарпические (олигокарпические) растения, размножающиеся исключительно или преимущественно семенами. Массовый переход особей в генеративное состояние (у некоторых видов обусловленный благоприятным для них сочетанием метеорологических условий) способствует превращению их в доминанты, а последующее массовое отмирание (связанное с завершением ими жизненного цикла) резко снижает их участие в фитоценозах. Значимость их доминирования может быть различной, часто небольшой (на уровне доминантов второго ранга), а период доминирования обычно непродолжителен (1—2 года, реже дольше). Цикличность доминирования этих видов связана не только с особенностями их жизненного цикла, но и с возможностью обсеменения, а также с условиями, обеспечивающими переход их особей в генеративное состояние. Из этой группы доминант наиболее изучены клевера красный и розовый, жабрица порезниковая, дягиль, борщевик сибирский.

*Эпизодические доминанты* — поликарпические растения, не обладающие способностью быстро размножаться, с относительно слабовыраженной средообразующей способностью или произрастающие в условиях, не оптимальных для них. Ставятся доминантами в годы, особенно благоприятные для них, исключительно или главным образом в результате увеличения мощности особей. Значимость доминирования невелика (на уровне кодоминантов), период доминирования краткосочен (нередко один год). Примером может быть клевер горный на степных лугах.

*Доминанты-эксплеренты* — виды с малой средообразующей способностью, но которые могут быстро занимать освободившееся место при нарушении фитоценозов (часто вегетативноподвижные) в результате массового отмирания основных доминантов. В связи с небольшой конкурентной способностью период доминирования эксплерентов непродолжителен, и они быстро сменяются основными доминантами. Значимость доминирования эксплерентов может быть высокой (до уровня доминантов первого ранга и даже абсолютных доминантов). К этой группе относятся такие виды, как лютик ползучий, полевица побегообразующая и др.

После изучения теоретического материала по заданию преподавателя определить хозяйственную и общую биологическую продуктивность конкретного участка луга и провести количественную оценку его травостоя, глазомерную оценку соотношения видов, определить густоту травостоя (прямым подсчетом растений на единице площади), проективное обилие доминирующих видов, ботанический состав травостоя (по массе). Провести анализ доминантов фитоценоза. На основании полученных данных спланировать мероприятия по улучшению участка.

### **3.2 Определение показателей сложения фитоценозов**

**Цель:** освоить методики определения показателей сложения фитоценозов, научиться их применять на практике.

**Задание.** Ознакомиться с методиками определения показателей сложения фитоценозов. Определить тип сложения конкретного лугового агрофитоценоза (газона), встречаемость сорных растений по видам, жизненность доминирующих видов. Спланировать мероприятия по улучшению участка.

**Пояснения к заданию.** Эта практическая работа выполняется самостоятельно. Виды, слагающие сообщества, располагаются в горизонтальной плоскости неравномерно. В одном месте может быть скопление растений одного вида, в другом — второго или растения нескольких видов могут располагаться равномерно.

Такой характер неоднородности сложения растительного сообщества обусловлен неоднородностью почвы, климатическими условиями, способами размножения растений и другими причинами.

В любой почве можно найти участки, в какой-то степени отличающиеся по плодородию. На этих участках будут в большей степени представлены те виды, у которых экологические требования более близки к экологическим условиям этих участков.

Климатические условия накладывают свой отпечаток на характер сложения фитоценоза. Чем неблагоприятнее климатические условия для растений, тем более разобщена растительность территории. Иногда она представлена в виде единичных экземпляров (пустыня).

Растения, размножающиеся корневищами (пирей, кострец), обычно располагаются группами вокруг материнского растения. Некоторые растения развиваются из одного куста, например плотнокустовые злаки (луговик дернистый, овсяница овечья).

Различают следующие типы сложения фитоценоза:

- 1) раздельное,
- 2) раздельно-групповое,
- 3) сомкнуто-групповое
- 4) сомкнуто-диффузное.

*Раздельное сложение* свойственно фитоценозу в первые фазы формирования. Растения при таком сложении расположены одиночно и оказывают друг на друга очень малое влияние. Со временем эти одиночные растения размножаются, около них вырастают другие растения, но образующиеся группы еще не смыкаются. Фитоценоз приобретает *раздельно-групповое сложение*. По мере дальнейшего расширения групп растительный покров смыкается, но еще ясно заметно, что он состоит из разнородных пятен. Это *сомкнуто-групповое сложение*.

Сформировавшемуся фитоценозу обычно свойственно *сомкнуто-диффузное сложение*, характеризующееся внедрением растений одних групп в группы других.

Полной диффузности расположения растений в сообществе не бывает по вышеперечисленным причинам неоднородности сложения.

Различные виды неоднородно представлены в сообществе. Распределение вида в сообществе характеризуется *встречаемостью*, под которой понимают степень вероятности произрастания того или иного вида на предельно маленькой площадке в изучаемом фитоценозе (по Шенникову).

Обычно встречаемость определяют по способу датского ученого Раункиера. В фитоценозах намечают в шахматном порядке 25—50 обычно круглых площадок по  $0,1\text{ м}^2$  и подсчитывают число площадок, на которых этот вид встречается, затем определяют коэффициент встречаемости ( $k$ ) по формуле:

$$k = a \times 100 / n, \text{ где}$$

$a$  — число площадок, на которых отмечен вид;

$n$  — число учетных площадок.

Нередко встречаются участки растительного покрова, на которых в непосредственной близости встречается растительность разных жизненных форм. Так, на кочках закочкаренного болота растут мезофиты (белоус), а между кочками — типичные гигрофиты (хвощ топяной, ряска и т. д.). Но ни растения на кочках, ни растения между кочками нельзя считать отдельными фитоценозами, так как размеры площади, на которой они произрастают, не позволяют выявить видового состава всей растительности. Здесь мы имеем мозаичный фитоценоз.

Вид в сообществе представлен несколькими и даже многими особями. Совокупность растений одного вида, находящихся в сообществе, образует популяцию данного вида. Растения, входящие в популяцию, различаются в морфологическом, возрастном и физиологическом отношении.

Морфологическое отличие выражается в разной высоте, в неодинаковой степени выраженности характерных морфологических признаков вида и т. д. (растения клевера лугового в травостое могут быть неодинаковой высоты, иметь разное число междуузлий, разное число цветков в соцветии).

Один и тот же вид растения может быть представлен особями, находящимися в разных фазах развития: в почве — семена растений, в

травостое — всходы, растения, не достигшие полового состояния, но вегетативно вполне развитые, и вполне развитые.

Соотношение различных по возрасту особей в популяции характеризует роль вида в фитоценозе и является в естественных травостоях результатом длительного развития фитоценоза.

Т. А. Работнов выделяет три основных типа популяций в растительном сообществе.

1. Популяции инвазионные, представленные особями, находящимися в состоянии семян, всходов и виргинильных растений.

2. Популяции нормальные, включающие особи всех возрастных фаз. В нормальную популяцию может превращаться инвазионная, если создаются условия, способствующие переходу виргинильных растений в репродуктивную фазу.

3. Популяции регрессивные, состоящие главным образом из взрослых старческих особей. В такой популяции невозможно семенное возобновление, и она в данном фитоценозе обречена на вытеснение другими популяциями.

Наиболее устойчивы в фитоценозе нормальные популяции. Устойчивость в фитоценозе вырабатывается популяциями различными способами. Одним из условий устойчивости является семенная продуктивность популяции.

В почве обычно содержится большое количество семян, так как ежегодно они прорастают не все, а запас их в результате плодоношения трав непрерывно пополняется. Прорастающие семена дают всходы, которые развиваются и являются резервом для восполнения изреживающегося травостоя. Обычно семенное возобновление проявляется в сформировавшемся сообществе незначительно. Всходы попадают в условия, исключающие их быстрое развитие, а иногда вообще способствующие их гибели. Они гибнут от недостатка света, питательных веществ, от поражения вредителями и болезнями, от смывания водой при сильных дождях и т. д.

Лишь некоторая часть появившихся всходов сохраняется до следующего вегетационного периода. Но и эти всходы на следующий год снова изреживаются, хотя со временем процент их гибели уменьшается, так как наиболее устойчивые, способные жить в неблагоприятных условиях остаются. В травостое создаются условия, замедляющие переход растений к плодоношению, многие травы лугов зацветают в возрасте 7—10 лет, а некоторые — в возрасте 10—15 лет (таволга вязолистная, золотая роза) и даже 20—30 лет (чемерица). Переход растений во взрослую стадию сопровождается последующим отмиранием.

Семенное возобновление играет существенную роль при заселении новой, не занятой растительностью территории. В этом случае всходы благодаря слабой еще конкуренции успешно развиваются во взрослые растения. Постепенно с увеличением численности растений семенное возобновление ослабляется и, как считает Л. Г. Раменский, в определенный

момент совсем прекращается, имея место только лишь при нарушении в строении сложившегося фитоценоза. Многими авторами (Гордягин, Богдановская-Гиэнеф, Каменецкая) признается, хотя и в небольшом масштабе, семенное возобновление, особенно ярко проявляющееся на уплотненных почвах в травостоях стержнекорневых и короткокорневищных растений.

Вегетативный способ размножения избавляет растение от недостатка питательных веществ в ранние периоды их развития и способствует более быстрому вступлению в генеративную фазу.

При неблагоприятных условиях растения обычно замедляют свое развитие, прекращают плодоносить, а в особо неблагоприятных условиях они сокращаются в фитоценозе и переходят в покоящееся состояние (луковицы, корневища). В фитоценозе могут быть виды, имеющие разные типы популяций. Определяющими будут те, популяции которых относятся к типу нормально развитых.

Состояние вида, его преобладание или подавленность в сообществе называют *жизненностью*. Поскольку наибольшее влияние на травостой оказывают взрослые особи, то о степени жизненности вида в первую очередь судят по состоянию взрослых растений. Чем более развиты взрослые особи, тем жизненнее вид. А. А. Уранов предложил для количественной характеристики жизненности вида определять массу органического вещества, образуемого популяцией на единице площади в год. Эта величина, называемая мощностью популяции, не является постоянной и возрастает с увеличением численности особей до определенного предела, а затем падает.

После изучения теоретического материала по методикам определения показателей сложения фитоценозов провести качественную оценку конкретного участка лугового агрофитоценоза. Поскольку тип сложения фитоценоза является одним из показателей качества газонных травостояев, то работу целесообразно выполнять на газонах. Для этого следует определить тип сложения конкретного лугового агрофитоценоза (газона), встречаемость сорных растений по видам (%), жизненность доминирующих видов. На основании полученных данных спланировать мероприятия по улучшению участка.

## **Самостоятельная работа**

Контроль за усвоением учебного материала по этой теме осуществляется с помощью контрольной работы, которая предполагает теоретический вопрос и решение задачи.

### **Вопросы для подготовки к контрольной работе**

1. Типы взаимоотношений между растениями в луговых фитоценозах.  
Охарактеризуйте контактные взаимоотношения.
2. Трансабиотические и трансбиотические взаимоотношения между растениями в луговых фитоценозах: их характеристика.

3. Факторы, от которых зависит флористический состав фитоценоза: их характеристика.
4. Флористическая полночленность и неполночленность луговых фитоценозов.
5. Приведите понятие ценопопуляции. Дайте характеристику возрастного состава ценопопуляции.
6. Количественные соотношения компонентов луговых фитоценозов.
7. Структура луговых фитоценозов.

### **Типовые задачи для подготовки к контрольной работе**

1. Провести количественный учет доминантов фитоценоза и определить ботанический состав урожая по группам (злаки, бобовые, разнотравье) если в снопе, скошенном с  $1\text{ м}^2$  полевица белая весила 1,4 кг, овсяница овечья – 0,2 кг, овсяница красная – 0,1 кг, люцерна серповидная – 0,1 кг, лапчатка серебристая – 0,05 кг, душистый колосок – 0,2 кг, василек луговой – 0,1 кг, тысячелистник – 0,3 кг.
2. Определить урожайность лугового фитоценоза и провести количественный учет доминантов по хозяйственно-ботаническим группам, если в нем 30% занимают бобовые травы, 51 – злаки, 12 – осоки, 7 – разнотравье, средняя масса бобовых трав с  $1\text{ м}^2$  составила 1,3 кг, содержание сухого вещества в надземной массе 28%.
3. Определить ботанический состав травостоя лугового фитоценоза и провести количественный учет его доминантов если в снопе, скошенном с  $1\text{ м}^2$ , полевица белая весила 1,6 кг, полевица собачья – 0,2 кг, мятыник луговой – 0,4 кг, щучка дернистая – 0,2 кг, лапчатка серебристая – 0,05 кг, душистый колосок – 0,2 кг, гравилат речной – 0,1 кг, таволга вязолистная – 0,8 кг.
4. Определить общую биологическую продуктивность лугового фитоценоза и урожайность зеленой массы, если сухая масса корней с  $1\text{ м}^2$  составила 0,6 кг, содержание сухого вещества в надземной массе 26%, соотношение надземной биомассы к подземной составляет 1:0,9.
5. Определить общую биологическую продуктивность лугового фитоценоза если средняя масса растений, скошенных с  $1\text{ м}^2$  составила 4,3 кг, содержание сухого вещества в надземной массе 26%, подземной – 32%, соотношение надземной биомассы к подземной составляет 1:0,8.
6. Определить коэффициент встречаемости короставника обыкновенного в луговом фитоценозе если из 50 учтенных площадок этот вид отмечен в 4.

## 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУГОВ

### 4.1 Современная классификация природных кормовых угодий Центрального экономического района

**Цель:** ознакомиться с основными таксономическими единицами при классификации природных кормовых угодий и с характеристикой основных типов лугов Центрального экономического района для обоснования мероприятий их улучшения.

**Задание 1.** Ознакомиться с основными таксономическими единицами при классификации природных кормовых угодий и с характеристикой основных типов (модификаций) лугов лесной зоны. Определить тип (модификацию) конкретного участка, наметить мероприятия по его улучшению.

**Пояснения к заданию.** В классификации природных кормовых угодий выделяют следующие таксономические единицы: *группы природных зон - зоны - классы - подклассы - группы типов – типы – модификации.*

Основной таксономической единицей обычно является *тип*, выделяемый с учетом расположения в определенной природной зоне, формы рельефа (генетических особенностей почвенного покрова, предрасположенности почвы к развитию эрозионных процессов, уровня увлажнения местообитания, доминантов растительного покрова, соотношения хозяйственно-ботанических групп растений, высоты, кормовых достоинств, вида засорения, степени деградации травостоя; культуртехнического состояния, пригодности угодья для животных различных видов, реакции растений на удобрения, осушения, орошение и других факторов).

На территории России выделяют следующие группы природных зон: тундровая и лесотундровая, лесная (лесолуговая), лесостепная и степная, полупустынная и пустынная.

В лесной зоне находятся большие площади лугов (примерно 20% площадей), довольно разнообразных по положению и растительному покрову, которые можно использовать для различных целей. Классификацию лугов лесолуговой зоны разработал А.М. Дмитриев. В современном агроландшафтно-экологическом районировании эту классификацию дополнили и уточнили в соответствии с ландшафтными условиями зоны (табл. 5).

После изучения теоретического материала, по заданию преподавателя определить тип (модификацию) конкретного участка, наметить мероприятия по его улучшению.

Таблица 5. Классификация природных кормовых угодий лесной зоны

| Название типов и модификаций  | Рельеф                                 | Основные виды растений   | Урожайность, ц/га |                               | Качество корма          |
|---|--|--|-------------------|-------------------------------|-------------------------|
|   |  |  | сено, осен, сена  | пастбищ сухой поедаемой массы |                         |
| 1   | 2                                      | 3  | 4                 | 5                             | 6                       |
| <b>Класс Л-1. Равнинные суходольные луга на подзолистых и дерново-карбонатных почвах</b>  |  |  |                   |                               |                         |
| <i>Подкласс Л-1 в. Злаково-разнотравные нормально увлажненные суходолы умеренно-дренированных пологоволнистых равнин, пологих склонов на дерново-подзолистых и серых лесных почвах</i>                    |  |  |                   |                               |                         |
| Белоусовые, душистоколосковые, тонкополевицевые, красно-овсяницевые с участием разнотравья  | Равнины и пологие склоны               | Белоус торчащий, душистый колосок, полевица тонкая, овсяница красная, трясунка средняя, гребенник обыкновенный, мятылик узколистный, люцерна серповидная, клевер гибридный, манжетка обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, лапчатка серебристая, короставник полевой   | 7-13              | 6-8                           | Низкое и среднее        |
| Ползучеклеверно-тонкополевицевые-разнотравные пастбища  | Выровненные участки и пологие склоны   | Полевица тонкая, мятылик луговой, мятылик однолетний, тимофеевка луговая, клевер ползучий, одуванчик лекарственный, кульбаба осенняя, черноголовка обыкновенная, тмин обыкновенный, горец птичий, вероника дубравная   |                   | 4-5                           | Среднее                 |
| Злаково-разнотравные со злаками хорошего кормового достоинства нередко с участием бобовых   | Выполненные равнины и склоны           | Овсяница луговая, овсяница красная, мятылик луговой, тимофеевка луговая, ежа сборная, лисохвост луговой, полевица гигантская, клевер луговой, клевер ползучий, вика мышиный горошек, чина луговая, василек луговой, нивяник обыкновенный, звездчатка злаковидная, тмин обыкновенный, зверобой пятнистый, колокольчик раскидистый, хвощ луговой | 12-15             | 7-9                           | Хорошее и среднее       |
| <i>Подкласс Л-1г. Временно избыточно увлажненные злаково-разнотравные луга плоских и пониженных слабодренированных равнин на дерново-подзолистых глееватых, дерново-глееватых, серых глееватых почвах</i> |  |  |                   |                               |                         |
| Белоусово-мелкоосоковые, щучково-мелкоосоковые, вейниковые, лугово-овсянице-разнотравные  | Плоские равнины и неглубокие понижения | Белоус торчащий, щучка дернистая, вейник тростниквидный, вейник наземный, овсяница луговая, душистый колосок, полевица тонкая, клевер ползучий, осока желтая, осока просяная, осока заячья, лапчатка прямостоячая, фиалка собачья, манжетка обыкновенная, лютик едкий, гравилат речной   | 9-15              | 8-10                          | Среднее и ниже среднего |

|   |           |   |     |     |         |  |
|---|-----------|---|-----|-----|---------|--|
| подкласс л-1д. злаково-разнотравные луга крутых склонов на почвах овражно-балочного комплекса |           |   |     |     |         |  |
| Тонкополевицово-злаково-разнотравные  | Склоновые | Полевица тонкая, овсяница красная, овсяница овечья, мятыник луговой, мятыник узколистный, лядвенец рогатый, клевер горный, клевер средний, вика мышиный горошек, подорожник средний, подорожник ланцетолистный, нивяник обыкновенный, василек луговой | 7-9 | 5-6 | Среднее |  |

### **Класс Л-2. Низинные и западинные луга на болотно-подзолистых почвах**

*Класс Л-2б. Злаково-разнотравные луга низин грунтового увлажнения на дерново-подзолистых, грунтово-глеевых, торфянисто- и перегнойно-подзолистых грунтово-глеевых, дерново-глеевых почвах*

|   |                                  |  |       |      |                  |
|---|----------------------------------|--|-------|------|------------------|
| Щучково-злаково-мелкоосоковые                 | Неглубокие понижения             | Щучка дернистая, полевица гигантская, полевица собачья, полевица побегообразующая, тимофеевка луговая, овсяница луговая, трясунка средняя, лютик едкий, лютик ползучий, сивец луговой, осока заячья, осока желтая, осока остроконечная | 10-15 | 9-11 | Среднее и низкое |
| Щучково-ползучеклеверно-разнотравные пастбища | Неглубокие выровненные понижения | Щучка дернистая, полевица собачья, полевица побегообразующая, тимофеевка луговая, клевер ползучий, ситник скученный, ситник лягушачий, лапчатка гусиная, черноголовка обыкновенная, осока черная, осока просаянная, осока желтая       |       | 5-6  | Среднее          |

*Подкласс Л-2г. Злаково-осоково-разнотравные сырьи луга обеспеченнного грунтового питания на дерново-глеевых, торфянисто-подзолисто-глеевых, перегнойно-подзолисто-глеевых почвах*

|  |  |  |       |      |        |
|--|--|--|-------|------|--------|
| Крупноразнотравно-злаково-осоковые, осоково-вейниково-разнотравные, щучково-разнотравно-осоковые | Днища лощин, балок, оврагов, нижние части склонов, приозерные низины | Таволга вязолистная, купальница европейская, горец раковые шейки, ситняг болотный, ситник нитевидный, подмаренник топяной, вейник сероватый лисохвост луговой, лисохвост коленчатый, мятыник болотный, щучка дернистая, осока черная, осока желтая, осока острая | 12-16 | 9-12 | Низкое |
|--|--|--|-------|------|--------|

### **Класс Л-3. Краткотравные луга на аллювиальных дерновых почвах лесной зоны**

*Подкласс Л-3а. Злаково-разнотравные сухие и свежие луга на аллювиальных слаборазвитых дерновых почвах*

|              |  |  |     |     |         |
|--------------|--|--|-----|-----|---------|
| Мелкотравные | Прирусловые гривы и повышенные малозаливаемые участки пойм крупных рек | Белоус торчащий, овсяница овечья, душистый колосок, полевица тонкая, тонконог Делявина, клевер горный, люцерна серповидная, ястребинка волосистая, подмаренник настоящий, осока ранняя | 6-7 | 5-6 | Среднее |
|--------------|--|--|-----|-----|---------|

| Подкласс Л-3б. Злаково-разнотравные свежие и влажные луга на аллювиальных дерновых и луговых почвах    |  |  |       |       |         |  |
|--|--|--|-------|-------|---------|--|
| Полидоминантные травостои со злаками хорошего кормового достоинства и значительным содержанием бобовых | Хорошо дренированные поймы малых рек, плоские гривы в поймах средних рек, неглубокие понижения в прирусовой и центральной поймах крупных рек | Овсяница луговая, овсяница красная, кострец безостый, пырей ползучий, мятыник узколистный, мятыник луговой, ежа сборная, тимофеевка луговая, полевица гигантская, лисохвост луговой, трясунка средняя, клевер луговой, клевер ползучий, тысячелистник обыкновенный, девясил британский, икотник серо-зеленый, герань луговая, щавель кислый, гвоздика Фишера | 16-18 | 12-14 | Хорошое |  |

*Подкласс Л-3г. Злаково-разнотравные с примесью осок сыроватые и сырье луга на аллювиальных луговых почвах*

|   |  |  |       |       |         |  |
|---|--|--|-------|-------|---------|--|
| Собачьеполевицевые, щучково-осоковые, лисохвостовые | Сырые поймы мелких рек, неглубокие межгривные понижения в притеррасной части средних и крупных рек | Полевица собачья, мятыник обыкновенный, мятыник болотный, щучка дернистая, лисохвост луговой, кострец безостый, полевица гигантская, лук угловатый, лютик ползучий, щавель пирамidalный, щавель конский, ситник нитевидный, осока острая | 12-16 | 11-13 | Среднее |  |
|---|--|--|-------|-------|---------|--|

*Класс Л-4. Долгопоевые луга на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах*

*Подкласс Л-4а. Злаково-разнотравные с примесью бобовых свежие и влажные луга на аллювиальных луговых почвах*

|   |   |   |       |       |                    |  |
|---|---|---|-------|-------|--------------------|--|
| Корневищно-злаковые и злаково-бобово-разнотравные | Выровненные участки, пологие гривы, неглубокие межгривные понижения центральной поймы | Кострец безостый, пырей ползучий, овсяница луговая, овсяница красная, тимофеевка луговая, лисохвост луговой, вика мышиный горошек, клевер луговой, чина луговая, люцерна серповидная, подмаренник мареновидный, подмаренник мягкий, подмаренник настоящий, герань луговая, лютик многоцветковый, василистник малый, василистник светлый, ястребинка зонтичная | 20-25 | 12-14 | Хорошое и отличное |  |
|---|---|---|-------|-------|--------------------|--|

*Подкласс Л-4б. Злаково-разнотравные сырье луга на аллювиальных, луговых и лугово-болотных почвах*

|                            |             |   |       |       |         |  |
|----------------------------|-------------|---|-------|-------|---------|--|
| Бекманниево щучково-, лисо | Понижения в | Бекманния обыкновенная, щучка дернистая, лисохвост луговой, | 20-30 | 17-22 | Среднее |  |
|----------------------------|-------------|---|-------|-------|---------|--|

|  |  |  |            |      |        |
|--|--|--|------------|------|--------|
| хвостово-, вейнико-,<br>двукисточниково-раз<br>нотравные с осоками   | пойме  | вейник Лангсдорфа, двукисточник тростниквидный, чина болотная, вероника длиннолистная, подмаренник северный, лютик ползучий, чихотная трава, осока острая  |            |      |        |
| <b>Класс Л-5. Болотистые луга на минеральных и торфяно-болотных почвах</b>   |  |  |            |      |        |
| <i>Подкласс Л-5а. Осоковые с примесью злаков луга на болотно-подзолистых, аллювиальных лугово-болотных, аллювиальных болотных, иловато-перегнойно-глеевых почвах</i> |  |  |            |      |        |
| Осоково-разнотравные, вейни-ковые, двукисточниковые, хвощево-манниковые  | Понижения на водоразделах и притеррасных частях пойм     | Осока сероватая, осока дернистая, осока острая, осока пузырчатая, вейник сероватый, вейник незамечаемый, двукисточник тростниквидный, манник наплывающий, хвощ топяной, хвощ болотный, подмаренник топяной, подмаренник болотный | 10-15 (30) | 9-11 | Низкое |
| <i>Подкласс Л-5б. Болотистые осоковые с примесью злаков луга на торфянистых и торфяных почвах</i>  |  |  |            |      |        |
| Осоково-пушицевые, крупно-злаково-осоковые, хвощево-осоково-разнотравные   | Понижения на водоразделах и притеррасных понижениях пойм | Тростник обыкновенный, манник большой, осока омская, осока лисья, осока дернистая, осока острая, пушица многоколосковая, гравилат болотный, хвощ нитевидный, мытник болотный   | 15-18 (30) | 13   | Низкое |

## **Самостоятельная работа**

Контроль за усвоением учебного материала по теме «Классификация лугов» осуществляется с помощью письменного тестирования.

### **Вопросы для самоподготовки**

- 1.Фация как единица морфологической структуры ландшафта, ее характерные особенности.
- 2.Классификация фаций по месторасположению.
- 3.Приуроченность основных типов лугов к определенным фациям.
- 4.Принципы фитоценологической классификации кормовых угодий.
- 5.Принципы фитотопологической классификации кормовых угодий.
- 6.Классификация пойменных лугов по длительности затопления.
- 7.Классификация лугов лесолуговой (лесной) зоны.
- 8.Общая характеристика абсолютных суходолов.
- 9.Общая характеристика нормальных суходолов.
- 10.Общая характеристика суходолов временного избыточного увлажнения.
- 11.Общая характеристика низинных лугов.
- 12.Классификация пойменных лугов по удаленности от русла реки.
- 13.Общая характеристика лугов прирусловой поймы.
- 14.Общая характеристика лугов центральной поймы.
- 15.Общая характеристика лугов притеррасной поймы.

## **5. ВЛИЯНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ЛУГОВЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ**

### **5.1 Семинар-дискуссия «Влияние хозяйственной деятельности человека на луговые фитоценозы»**

#### **Вопросы для семинара**

1. Экологические проблемы на лугах, возникающие в результате антропогенных воздействий.
2. Влияние сенокошения на растительность луга
3. Изменение луговых биоценозов под влиянием выпаса.
4. Устойчивость к вытаптыванию в луговых биоценозах.
5. Применение удобрений на лугах, их влияние на изменение луговых фитоценозов.
6. Влияние пожаров на растительность луговых фитоценозов.
7. Регулирование структуры травостоя луговых фитоценозов в зависимости от способа хозяйственного использования.
8. Изменение растительности луговых фитоценозов под воздействием приемов регулирования водного и воздушного режимов.
9. Влияние антропогенного воздействия на формирование полноценности луга.
10. Системы улучшения природных кормовых угодий.
11. Система мероприятий по рациональному использованию и поддержанию высокой продуктивности лугов.
12. Особенности использования луговых фитоценозов зоны тундр.
13. Луговые фитоценозы лесостепной зоны, особенности их улучшения и использования.
14. Характерные особенности луговой растительности фитоценозов степной зоны.
15. Особенности растительности полупустыни и пустынной зоны, возможности ее использования и улучшения.
16. Особенности использования и улучшения луговых фитоценозов горных районов.
17. Основные характерные особенности использования и улучшения пойменных лугов в разных зонах.

#### **Самостоятельная работа**

В течение семестра студенты выполняют рефераты, защита которых осуществляется на практических занятиях, темы которых соответствуют темам рефератов. Для защиты реферата студент готовит доклад, в котором должен отразить его основные положения.

## **Тематика рефератов**

1. Значение лугов в жизни человека.
2. Экологическая роль луговых фитоценозов.
3. Роль луговых фитоценозов в современных биосферных процессах.
4. Флора лугов России.
5. Косные компоненты луговых фитоценозов, их влияние на луговые травы.
6. Длительность жизни и способы размножения луговых травянистых растений.
7. Гетеротрофные компоненты луговых биогеоценозов, их влияние на луговые травы.
8. Сезонная изменчивость луговых фитоценозов
9. Разногодичная изменчивость луговых фитоценозов
10. Изменение численности особей при флюктуациях и сукцессиях на лугах.
11. Теория дернового процесса В.Р. Вильямса
12. Формирование луговых фитоценозов на новых субстратах и на месте уничтоженных нелуговых фитоценозов в различных климатических условиях.
13. Влияние флористической полноценности и неполноценности луговых фитоценозов на их хозяйственное использование.
14. Влияние удобрений на условия произрастания растений и на состав и структуру фитоценозов.
15. Влияние удобрений на гетеротрофные компоненты луговых биоценозов.
16. Влияние удобрений на отношение луговых растений к абиотическим факторам среды.
17. Особенности луговых фитоценозов зоны тундр.
18. Луговые фитоценозы лесостепной зоны.
19. Характерные особенности луговой растительности степной зоны.
20. Особенности растительности полупустыни и пустынной зоны.
21. Луговые фитоценозы горных районов.
22. Основные характерные особенности пойменных лугов в разных зонах.

## **Правила оформления реферата**

Работа должна быть напечатана на одной стороне листа белой бумаги формата А4 или выполнена рукописно. Объем рукописи должен быть не менее 10 страниц.

При оформлении реферата следует руководствоваться требованиями руководящего документа системы менеджмента качества «Инструкция по оформлению текстовых работ студентов ФГБОУ ВО Костромской ГСХА», утвержденного в 2022 г. При этом следует обратить внимание на следующие особенности.

Титульный лист работы оформляется в соответствии с приложением и является его 1 страницей. После него в работу подшивается содержание с указанием названия разделов (подразделов) и номеров страниц их расположения и текст реферата. В завершение работы приводится список использованных источников, на которые есть ссылки в работе. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках с указанием номера в списке использованных источников (например, [5]). Если необходимо сослаться сразу на несколько источников, то в квадратных скобках перечисляются их порядковые номера через точку с запятой [5; 6; 7]. Сведения об использованных источниках следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте реферата, нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзацного отступа и оформлять в соответствии с ГОСТ 7.32.

При оформлении текста интервал должен быть 1,5, шрифт Times New Roman, кегль №14, цвет шрифта текста – черный, цвет шрифта заголовков – черный полужирный, выравнивание – по ширине с использованием автоматического переноса текста (в заголовках перенос не допускается). Абзацный отступ должен быть одинаковым для всего текста и составлять 1,25 см. Размеры полей: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм.

Заголовки структурных элементов (введение и список использованных источников) следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. Заголовки разделов и подразделов пишутся с заглавной буквы без подчеркивания с абзацного отступа и нумеруются арабскими цифрами без точки в пределах всей работы. Подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Каждый структурный элемент и раздел начинается с новой страницы.

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами внизу в центре, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту и приложениям.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, Н.Г. Луговедение / Н. Г. Андреев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985. - 255 с.
2. Андреев, Н.Г Луговодство / Н. Г. Андреев. - 4-е изд., перераб. - М.: Колос, 1981. - 383 с.
3. Горчаковский, П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов / П. Л. Горчаковский. - Екатеринбург: Екатеринбург, 1999. - 156 с.
4. Динамика ценопопуляций растений: МОИП / Серебрякова Т.И., ред. - М.: Наука, 1985. - 207 с.
5. Коломейченко, В. В Кормопроизводство [Электронный ресурс]. — СПб.: Издательство «Лань», 2015.—656 с.
6. Лепкович, И.П. Современное луговодство / И. П. Лепкович. - СПб: ПРОФИ-ИНФОРМ, 2005. - 424 с.
7. Луговодство и пастбищное хозяйство / Иванов А.Ф., ред. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л: Агропромиздат, 1990. - 600 с.
8. Луговые травянистые растения: биология и охрана / Земскова А.И., ред. - М.: Агропромиздат, 1990. - 183 с.
9. Миркин, Б.М. Фитоценология. Принципы и методы / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг; АН СССР. - М.: Наука, 1978. - 212 с.
10. Работнов, Т.А. Луговедение: учебник / Т. А. Работнов. - 2-е изд. - М.: МГУ, 1984.
11. Словарь-справочник по агрофитоценологии и луговедению. - Киев: Наукова думка, 1991. - 136 с.

## **Приложение**

Пример оформления титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Костромская государственная сельскохозяйственная академия"

Факультет агробизнеса  
Направление подготовки 35.03.05 Садоводство

Кафедра агрохимии, биологии и защиты растений

## **Реферат**

по дисциплине «Луговедение»

на тему: \_\_\_\_\_

Выполнил: студент \_\_\_\_\_ группы

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Руководитель: \_\_\_\_\_  
(фамилия и инициалы, ученая степень, ученое звание)  
\_\_\_\_\_

Работа защищена с оценкой \_\_\_\_\_

Караваево 20\_\_\_\_г.

*Учебно-методическое издание*

**Луговедение** : учебно-методическое пособие / сост. В.В. Смирнова.— Караваево : Костромская ГСХА, 2024.— 41 с. ; 20 см.— 50 экз.— Текст непосредственный.

*Учебно-методическое пособие издается в авторской редакции*

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия"  
156530, Костромская обл., Костромской район, пос. Караваево, уч. городок, д. 34

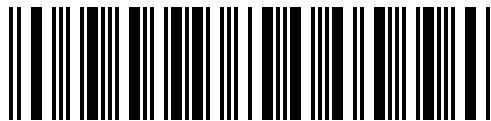
Компьютерный набор. Подписано в печать \_\_\_\_\_. Заказ № 1187.  
Формат 60x84/16. Тираж 50 экз. Усл. печ. л. 2,38. Бумага офсетная.  
Отпечатано \_\_\_\_\_.  
вид издания: первичное (электронная версия)  
(редакция от 10.12.2024 № 1187)

Отпечатано с готовых оригинал-макетов в академической типографии  
на цифровом дубликаторе. Качество соответствует предоставленным  
оригиналам.  
(Электронная версия издания - I:\подразделения\рио\издания 2024\1187.pdf)



2024\*1187

ФГБОУ ВО КОСТРОМСКАЯ ГСХА



2024\*1187

(Электронная версия издания - I:\подразделения\рио\издания 2024\1187.pdf)