

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.УТЕМИСОВА**

**ДАРБАЕВА ТАЛШЕН ЕСЕНОМАНОВНА
АЛЬЖАНОВА БАГДАГУЛ САКТАГАНОВНА
БОХОРОВА СВЕТЛАНА НИКОЛАЕВНА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ФЛОРЫ И
РАСТИТЕЛЬНОСТИ
(Учебно-методическое пособие)**

Уральск, 2017

УДК 58.2
ББК 28.5я73
Д 20

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Айпеисова С.А. – заведующая лабораторией генетических ресурсов растений Актюбинского университета им.С.Баишева, д.б.н.

Рустенов А.Р. – ЗКГУ имени М.Утемисова, д.с.-х.н. профессор.

Дарбаева Т.Е.

Д 20 Методическое пособие по изучению флоры и растительности: Учебно-методическое пособие / Т.Е.Дарбаева, Б.С.Альжанова, С.Н.Бохова. – Уральск: РИЦ ЗКГУ им. М.Утемисова, 2017. – 209 с.

В подготовке высококвалифицированных специалистов в области биологии и экологии, важное место занимает изучение флоры и растительности.

Учебно-методическое пособие подготовлено с целью ознакомления студентов и магистрантов, обучающихся по биологическим и экологическим специальностям с основными методами исследования и анализа флоры и растительности. Большое внимание уделяется анализу состава флоры. Также представляет интерес для преподавателей вузов, научных сотрудников, учителей колледжей и средних школ.

УДК 58.2
ББК 28.5я73

Утверждено и рекомендовано к изданию решением ученого совета Западно-Казахстанского государственного университета имени М.Утемисова (Протокол № 3 от 28.11. 2017 г.)

ISBN 978-601-266-362-4

© Дарбаева Т.Е., Альжанова Б.С.,
Бохова С.Н., 2017.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	4
1	Этапы геоботанических (фитоценологических) исследований.....	6
1.1	Предполевой (подготовительный) этап.....	6
1.2	Полевой этап.....	7
1.3	Камеральная обработка.....	9
2	Основные методы полевых исследований.....	11
2.1	Маршрутный метод.....	11
2.2	Стационарный метод.....	12
2.3	Полустационарный метод.....	13
3	Метод гербаризации видов.....	15
3.1	Материалы и снаряжения для сбора растений.....	15
3.2	Сбор наземных и водных растений.....	17
3.3	Оформление гербария.....	19
4	Изучение состава и структуры растительных сообществ (фитоценозов).....	22
4.1	Подбор и закладка пробных площадей и трансект.....	22
4.2	Метод геоботанического описания фитоценозов.....	24
4.3	Способы наименования ассоциаций и формаций.....	30
5	Методы камеральной обработки полевых материалов.....	34
5.1	Составление сводных таблиц геоботанических описаний и флористического списка.....	34
5.2	Составление конспекта флоры.....	37
	Русские и латинские названия некоторых видов растений.....	39
	Список использованных источников.....	45
	Приложения.....	48

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение биологического разнообразия является одной из ключевых проблем построения общества устойчивого развития. Важнейшей составляющей биоразнообразия является флора, как совокупность видов растений, произрастающих на определенной территории, и растительность – совокупность растительных сообществ. Флора и растительность являются основой экосистем, их автотрофным блоком продуцентов. Изучение флоры и растительности является важной составной частью дисциплин естественно-научного цикла профессиональной подготовки учителей биологии и экологии.

В предлагаемом учебно-методическом пособии приведены основные методики полевых и камеральных работ, широко используемые в геоботанических, флористических и экологических исследованиях.

Предлагаемое учебно-методическое пособие предназначено для бакалавров, обучающихся по профилю «Биология» и «Экология», но оно также может использоваться при исследовательской работе магистрантов всех естественно-научных специальностей, а также для преподавателей в качестве руководства при подготовке и прохождении полевой практики по ботанике, проведении экскурсий в природу и камеральной обработки полевого материала. Также может быть полезным при углубленном изучении раздела «Растения» школьной программы и при подготовке к итоговой аттестации обучающихся по биологии.

Основой пособия является разработка теоритических основ геоботаники (фитоценологии), включающих подготовительный, полевой этапы, и камеральную обработку полученных данных. Кроме того охарактеризованы основные этапы и методы геоботанических исследований. Данный раздел нацелен на формирование компетенций, включающих владение научными знаниями о флоре, растительности, фитоценоза, ассоциации и типах растительности, основных признаках фитоценозов, динамике растительности. Важнейшим результатом работы является приобретение умений проводить полевые геоботанические (фитоценотические) исследования.

Особое внимание авторы уделяли изучению состава и структуры растительных сообществ (фитоценозов), которые включают методы подбора и закладки пробных площадей и трансект, геоботанического описания фитоценоза, выделения (разграничения) и наименования ассоциаций и формаций.

Специальную задачу освещения практических вопросов включают методы учета обилия видов, запаса и продукции сообществ, популяционных исследований.

При изучении растительного покрова любой территории существенную роль играет анализ флоры, проводимый по различным направлениям. Состав флоры отражает состояние растительного покрова и меняется с течением времени. Это позволяет сравнивать анализируемую флору с флорами других территорий с позиций таксономического состава, биоморфологии, фитоценологии, экологии и географии.

Особое внимание было уделено не только геоботаническим исследованиям, но и основным подходам к изучению флоры с таксономическими, биоморфологическими, экологическими, фитоценологическими, характеристиками и историческим анализом.

Комплексный характер флоры может быть использован для характеристики растительного покрова и оценки биоразнообразия как растительных сообществ, так и различных территорий. Рассматриваются экологические и флористические особенности основных типов растительности (лесов, степей, лугов, прибрежно-водной и водной, а также сообществ рудеральных местообитаний и агрофитоценозов).

В основу учебно-методического пособия положены многолетние геоботанические, ботанические и флористические исследования авторов.

Ключевые виды анализов (таксономический, биоморфологический, фитоценологический, экологический и географический и т.д.) выполнены на примере флоры долины среднего течения р.Урал. Отдельными параграфами описаны методы камеральной обработки полевых материалов. В каждой главе имеется перечень обобщающих вопросов для самоконтроля знаний по дисциплине. В конце приведены глоссарий, список использованных литератур и приложения.

1 ЭТАПЫ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ (ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИХ) ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Предполевой (подготовительный) этап

Геоботанические (фитоценологические) исследования подразделяются на 3 этапа (периода):

- 1) предполевой этап – подготовительный этап;
- 2) полевой этап – непосредственное изучение растительности в полевых условиях;
- 3) заключительный – камеральная обработка полевых материалов.

Успех полевых исследований во многом определяется всесторонней и тщательной подготовкой. Подготовительный этап включает теоретическую подготовку, организационные мероприятия, подготовку снаряжения, материалов и т.п. [1, 2].

Исходя из целей исследований вначале разрабатывается программа, методика исследований, определяются объекты изучения, их географическое размещение, изучаются природные условия района, намечается объем выполняемых полевых работ, уточняется состав исполнителей, оценивается поэтапная стоимость, разрабатывается смета и календарный план исследований.

Особое внимание уделяется подбору, обобщению и анализу материалов предшествующих исследователей. В соответствии с поставленной задачей изучаются опубликованные и рукописные материалы по природным условиям района исследования, справочные материалы по флоре, планы лесоустройства и схемы землепользования и другие картографические материалы, данные о продуктивности и хозяйственном использовании растительного покрова и т.д.

До начала полевых работ составляется предварительная геоботаническая карта района исследования, на которой отмечаются маршруты экспедиций с выделением конкретных пунктов полевых исследований.

На основании изученных фондовых гербарных коллекций и опубликованных флористических литератур разных лет составляется предварительный рабочий список видов.

Предварительный список таксонов, которые могут быть встречены на изучаемой территории, составляется на основе флористических литератур, например, «Флора СССР в 30 томах (1934-1960), «Флора Казахстана» (1956-1966), «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» (1969-1972), определители растений, составленные В.В.Ивановым (1964-1989) и др. [3-22]. Необходимо по возможности использовать всю доступную флористическую литературу разных лет.

При их составлении следует учитывать флористические списки соседних районов и регионов, так как для видов не существует административных границ.

В соответствии с разработанной программой, готовятся оборудование, снаряжение (Приложение А), продукты питания, бланки описания растительности и т.д.; проводится инструктаж участников полевых работ.

1.2 Полевой этап

Начальным этапом полевых исследований является рекогносцировка (предварительное исследование). Прежде всего, необходимо ознакомиться с характером природных условий района исследований. После знакомства с ними составляется план рекогносцировочных маршрутных исследований, заложения экологических трансект и пробных площадей. Полученные материалы служат основой для разработки путей практического использования растительности, а также для планирования более детальных исследований.

Исходя из задач исследований, на полевом этапе флору конкретных объектов можно изучать маршрутным, полустационарным и стационарным методами.

В зависимости от конкретных задач проводятся геоботаническая съёмка, геоботаническое профилирование и геоботаническое картографирование.

Геоботаническая съёмка представляет собой закладку различных пробных площадей на изучаемой территории в пределах различных фитоценозов, с последующей экстраполяцией результатов исследования в данном фитоценозе

на весь фитоценоз. Геоботаническая съёмка обычно заканчивается геоботаническим картографированием – составлением карты фитоценозов определённой территории, легенда которой отражает их характеристики.

Геоботаническое профилирование – это изучение растительных сообществ на профиле, проходящем через основные местообитания изучаемой территории. Этот метод применяется при изучении изменений, происходящих в составе и структуре фитоценоза по мере постепенного увеличения или уменьшения того или иного экологического фактора.

Геоботаническое картографирование является одним из источников современного экологического картографирования. В современном геоботаническом картографировании уделяется большое внимание показу динамики растительности, включая прогноз ее состояния с учетом сукцессионной смены сообщества.

Геоботанический профиль – это узкая полоска земной поверхности, стремящаяся к линии, на которой проводится совместное изучение растительности и одного или несколько факторов (в том числе антропогенных) среды.

Например, методом геоботанического профилирования можно изучать трансформацию растительности при снижении уровня грунтовых вод, при изменении механического состава почв, при изменении условий от притеррасной поймы к прирусловой, при антропогенном воздействии на растительность. В последнем случае начало профиля закладывается в ненарушенном лесу, а конец – в наиболее деградированных местообитаниях. И, таким образом, легко проследить, как изменяется растительность при усилении антропогенной нагрузки [23].

Геоботаническое профилирование, во-первых, облегчает возможность сравнения описываемых фитоценозов с целью выяснения ведущих факторов среды, а во-вторых, помогает воспринимать каждый описываемый фитоценоз не изолированно от соседнего, а во взаимосвязи с другими – как звено в непрерывной цепи закономерных изменений внешней среды. *Рабочая длина профиля* не должна превышать 3 км, составляя в среднем 1,5-2 км.

Геоботаническая съёмка и геоботаническое профилирование являются не взаимозаменяемыми, а взаимодополняемыми методами.

При камеральной обработке геоботанических профилей вычерчивается рельеф, желательно увязанный с топографической картой, на профиле зарисовываются характерные черты литологии, рельефа, климата и другие физико-географические условия, отмечаются границы растительных сообществ, точки закладки пробных площадок и почвенных шурфов, растительность на этих профилях обозначается условными знаками. На этом же профиле могут быть изображены диаграммы и графики с обязательной их привязкой к точке на местности, к которой они относятся.

1.3 Камеральная обработка

В камеральный период проводятся обработка материалов, собранных в полевой период, оформление картографических материалов и написание отчета.

Современные геоботанические карты очень информативны, они отражают в полном объеме все современные знания о растительности и растительном покрове регионов. Ее отличительные черты: динамизм и разнообразие в разработке геоботанических карт различных типов и назначения; постоянное совершенствование методов полевого и камерального картографирования; стремление к унификации изобразительных средств; широкое использование зарубежного опыта в разработке теоретических и методических вопросов картографии растительного покрова и т. п.

Геоботанические карты отличаются масштабом и информативностью:

а) обобщенные среднемасштабные геоботанические карты (1:600000–1:2500000) характеризуют закономерности растительности в связи с ведущими физико-географическими факторами среды на большой территории, передают распространение основных групп и классов ассоциаций;

б) обобщенные крупномасштабные геоботанические карты (1:50000–1:20000) передают региональные особенности

растительности. Объектами картирования являются группы ассоциаций, реже – широко распространенные ассоциации;

в) детальные крупномасштабные геоботанические карты (1:5000 – 1:25000) показывают размещение ассоциаций и групп ассоциаций.

Специализированные геоботанические карты характеризуют растительный покров под углом зрения его хозяйственной значимости и могут быть сгруппированы по типам:

- кормовые – карты кормовых угодий;
- лесные – дающие представление о размещении лесов по преобладающим древесным породам;
- планы лесонасаждений – показывающие размещение типов леса.

В легенде геоботанической карты сначала представляются зональная, а затем интразональная и горная растительности.

Материалы геоботанического обследования используются при: а) государственном кадастровом учёте; б) оценке земель; в) разработке проектов и схем землеустройства; г) разработке рекомендаций по улучшению и рациональному использованию природных кормовых угодий.

Контрольные вопросы и задания:

1. Из каких этапов состоят геоботанические полевые исследования?
2. Какие этапы включает подготовительный период?
3. Чем отличается предполевой этап от полевого этапа исследований?
4. Что такое рекогносцировка?
5. Как различить геоботаническое профилирование от геоботанического картографирования?
6. Какая средняя длина профиля?
7. Какие типы работ включает камеральная обработка?
8. Какие бывают карты? Назовите масштабы геоботанических карт.
9. Дайте определение понятий: геоботаническая съёмка, геоботаническое профилирование, геоботаническое картографирование.
10. Приведите примеры картографических материалов, используемых в лесном хозяйстве?

2 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Маршрутный метод

Полевые исследования наземной флоры сосудистых растений проводят маршрутным, стационарным и плустационарным методами.

Маршрутный метод менее трудоёмок и удобен при общих исследованиях. Во время движения по ним производят составление геоботанических описаний.

Маршрутные исследования в зависимости от целей изучения подразделяются на рекогносцировочно-маршрутные и детально-маршрутные.

Рекогносцировочно-маршрутные методы применяются при обследовании обширных территорий в целях общего ознакомления и проведения инвентаризации растительности с выделением наиболее распространенных растительных ассоциаций и предварительного учета их площадей. При этом прокладывают редкую сеть маршрутов, равномерно охватывающих территорию.

Детально-маршрутные исследования проводятся на основе результатов рекогносцировочного обследования и анализа имеющихся материалов ранее проведенных обследований данных территории. При этом исследуемый район покрывается частой сетью геоботанических маршрутов.

При планировании маршрутов используются топографические карты масштаба 1:100000 или 50000, при детальных исследованиях 1:25000 или 1:10000 (1:5000), планы лесонасаждений и землеустройства и специальные карты (климатические, геологические, геоморфологические, почвенные и др.). Важным источником информации о растительности служат аэрофотоснимки и космические снимки. Космические снимки, выполненные в различных спектральных каналах, содержат обширную информацию об изучаемом районе.

Маршруты прокладываются таким образом, чтобы выявить все разнообразие растительных сообществ на изучаемой территории, при этом особое внимание следует обращать на рельеф и гидрологические условия (долины крупных рек,

котловины древних озер, овражно-балочная сеть, выходы коренных пород и др.).

При движении вдоль речного русла следует несколько раз пересечь долину реки, исследовать оба берега. Аналогично – при обследовании оврагов и балок необходимо осмотреть оба их склона и днище, зайти в ответвления [23].

Если изучается ровная территория с однородной растительностью, то маршрут планируется зигзагами и петлями, чтобы, удлиняя свой путь, не пропустить некоторые редко встречающиеся растения.

В лесных массивах большой интерес представляют старовозрастные насаждения и не характерные для данной территории типы лесов [24].

При исследовании флоры лугов следует больше внимания уделять склонам оврагов и балок; в степях – склонам восточной и южной экспозиций [25].

Во время движения по маршруту делают подробные флористические описания. В полевой дневник записываются встреченные виды растений, неизвестные – собираются в гербарий для дальнейшего определения. Записи ведутся по ходу следования, либо периодически делаются остановки с составлением подробного списка видов, после чего движение продолжается.

Каждый флористический список полезно сопровождать комментариями по географическому положению, а при наличии GPS-навигатора – записью точных географических координат места описания и абсолютной высоты местности. Прибор также содержит встроенные измеритель пройденного пути, компас и часы.

Следует учесть, что маршрутные методы хотя широко применяются, но дают менее точные результаты по сравнению с другими методами полевых исследований.

2.2 Стационарный метод

Стационарные работы проводятся для изучения локальных флор на небольших площадях в течение длительного времени (несколько лет или десятков лет).

В окрестностях выбранного стационара закладывается сеть маршрутов, равномерно покрывающая исследуемую территорию и захватывающая все имеющиеся здесь местообитания.

При использовании стационарного метода необходимо предусмотреть периодичность посещения сети маршрутов. Флористические исследования определенной территории должны учитывать особенности ее растительного покрова, смены фенологических фаз.

При использовании стационарного метода обеспечивается наибольший уровень выявления флористического состава изучаемой территории. Основным недостатком является незначительная площадь обследования.

Рационально применение этого метода для наиболее полного выявления флоры пробных площадей и при проведении популяционных исследований редких видов на стационарных учетных площадях.

2.3 Полустационарный метод

Полустационарные работы проводят в сочетании с маршрутными исследованиями. При его использовании, в зависимости от конкретной программы работ, в большей или меньшей степени объединяются маршрутные и стационарные методы. При увеличении плотности маршрутов при первом методе или при увеличении площади изучаемых локальных флор – при втором.

Подобное деление является условным. Если маршрутные дают общую ориентацию в растительности на конкретной территории, то стационарные дают более полные и глубокие данные о типах растительности, важнейших их компонентах экологии, составе и структурной их организации.

Методики геоботанической съёмки делятся на *площадные* и *бесплощадные*. Суть площадных методов в том, что из растительного сообщества выделяется некоторый участок с заданными границами и производится его описание. Наиболее распространённым площадным методом является *метод пробных площадей*. Суть его заключается в том, что в пределах

фитоценоза выделяют прямоугольный или квадратный участок, на котором выполняется детальное изучение растительности.

Создание сети постоянных пробных площадей с последующим проведением на них длительных комплексных исследований позволяет получить достоверную и разностороннюю информацию о состоянии растительности и их динамике, о взаимоотношениях растений на разных этапах их роста и развития, о реакциях отдельных видов на изменения природных и воздействие антропогенных факторов.

Как правило, в пределах одного фитоценоза для большей точности закладывают несколько пробных площадей, они изучаются, затем средние данные по всем этим пробным площадям являются характеристиками всего фитоценоза.

Особенность *бесплощадных методов* заключается в изучении растительного покрова вне рамок искусственно выделенной площади, что позволяет получать показатели, не зависящие от величины учётных площадок. Такие методы основаны, например, на измерении расстояния между растениями или между растениями и произвольно выбранными точками.

Полевые работы проводятся по намеченным ранее маршрутам, на которых уточняются границы контуров растительных сообществ. На всех контурах проводится описание фитоценозов на трансектах и пробных площадях.

Контрольные вопросы и задания:

1. Этапы картографирования растительного покрова.
2. Назовите основные методы полевых исследований?
3. Назовите особенности маршрутного метода исследований?
4. Что следует включить в полевой дневник?
5. Для чего нужен GPS-навигатор?
6. В каких случаях проводятся полустационарные методы исследования?
7. Чем отличаются площадные и бесплощадные методы геоботанической съёмки?
8. В чем преимущества полустационарных методов исследований?

3 МЕТОД ГЕРБАРИЗАЦИИ ВИДОВ

3.1 Материалы и снаряжения для сбора растений

До выхода на полевые исследования должны быть подготовлены инструменты, инвентарь и другие необходимые материалы.

При полевых геоботанических исследованиях желательным является сбор гербария растений, произрастающих в типичных для региона растительных сообществах.

Для сбора растений и сушки необходимо подготовить, прежде всего, гербарную папку и пресс.

Гербарная или ботаническая папка представляет собой 2 листа фанеры или прочного картона размером 30(35)×43(45) см. На каждом листе делаются по 4 отверстия, через которые продевается веревка (или ремень), которая образует ручки (Рис. 1).

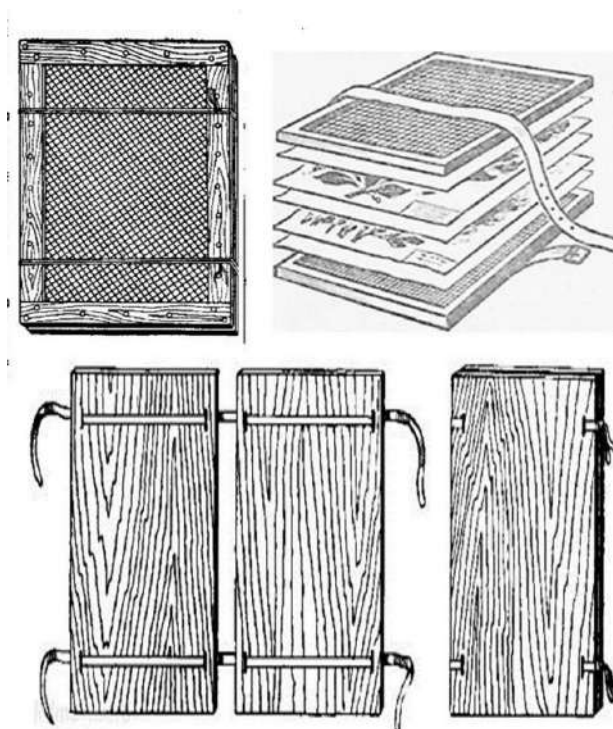


Рисунок 1. Снаряжение для гербаризации растений:
а) гербарный пресс; б) гербарная папка.

Гербарный пресс – это две деревянные рамки размером 30 (35) × 42 (46) см, на которые натянута металлическая сетка (она может быть заменена фанерой или плотным картоном с

отверстиями). Иногда пользуются двумя металлическими сетками с ячейками около 2,5×2,5 см или крупнее.

Перед экскурсией гербарную папку и пресс-сетку заполняют 25-30 «рубашками» – фильтровальной бумагой или сложенного вдвое листа газеты.

Растения в сушильной бумаге помещают между двумя сетками и туго связывают веревками или прочным шпагатом длиной 1,5-2,0 м.

Для сбора растений необходимы: ботаническая копалка, садовый совок или саперная лопата, прочный нож или стамеска, стальные ножницы, садовый секатор для срезания растений, пила, гербарная папка, запас листов сушильной бумаги (крафт-бумага, старые газеты или листы оберточной бумаги) форматом 45х30 см; этикетки размером 8х12 см; простой карандаш, блокнот для записей; 3-8-кратная лупа.

Все записи выполняются мягким простым карандашом. Использовать шариковую ручку нежелательно.

В полевой дневник необходимо заносить все замеченные особенности, замечания, соображения по ходу выполнения описания, вопросы и т.п. Они впоследствии могут помочь в осмыслении полученных при камеральной обработке результатов.

Необходимо иметь для ориентирования компас, при возможности – GPS-навигатор; желательно – фотоаппарат. В современный период большую роль приобретают фотографирование и видеосъемка для фиксации внешнего вида растений с указанием конкретного местонахождения, природных ландшафтов и т.д.

В длительных пеших экспедициях требуются палатка и спальник (последний лучше помещать в пакет на случай дождя), которые вместе с прочими вещами помещаются в рюкзак, а также – спички, котелок и т.д.

Необходимо запастись 1-2 (на человека) пустыми 1,5-литровыми бутылками для воды, особенно в жаркую погоду. Также на случай дождя можно брать с собой дождевик и/или сменную одежду.

В случае работы с влажными местообитаниями (например, болота) могут понадобиться сапоги.

3.2 Сбор наземных и водных растений

Сбор наземных растений.

Заботу о качестве будущего гербарного образца надо проявлять уже в момент сбора. Сбор наземных растений лучше производить в сухую и ясную погоду. Растения, длительное время находившиеся под дождем, высыхают медленно и довольно часто при сушке буреют. То же относится к растениям, собранным во время росы.

Для получения хороших гербарных образцов необходимо соблюдать ряд требований [26]. В гербарии по возможности должны быть представлены все части растений: корневая система, разные по форме листья, цветки, соцветия и плоды. Наличие плодов совершенно необходимо для определения растений семейств крестоцветных, зонтичных, осоковых, бурачниковых, многих видов астровых и др., т.к. признаки их плодов являются диагностическими. Растения, у которых основные части развиваются не одновременно, собирают в два срока. Двудомные растения должны быть представлены мужскими и женскими экземплярами.

Растения, взятые для гербария, должны быть без каких-либо повреждений, причиненных грибами, насекомыми и пр.

Сухие семена и плоды упаковывают в пакетики. Споровые растения желательно собирать со спорами.

При сборе цветков учитывают, что цветки, взятые до опыления, более прочны, чем экземпляры, подвергнувшиеся опылению.

Выкапывая растения, оберегают подземные органы, об этом надо помнить и при их очистке. Лучше выкапывать растения с небольшим комом земли, которую затем осторожно отряхивают и вымывают водой (например, мелкие растения, растущие в густом дерне).

С древесных и кустарниковых растений срезают ножом побеги с почками, цветonoсные и плодоносящие побеги, ветки с типичными листьями и кусочками коры. С деревьев или кустарников обычно срезают ветви до 30 см длиной. У хвойных деревьев срезают ветки с женскими и мужскими шишками.

Вынутые из почвы растения с очищенными от земли корнями складывают в рубашки и затем в гербарную папку. В

каждую рубашку помещают одно растение, если растения маленькие, можно несколько экземпляров, но одного вида.

У очень крупных травянистых растений, которые нельзя целиком уложить в папку, берут части одного экземпляра – верхнюю (с генеративными органами), подземную (с частью корня или корневища), отрезки стебля с листьями на разной высоте. Необходимо следить за тем, чтобы корни растений из рубашки не высовывались, иначе они вянут и ломаются [27].

Если растение не укладывается на рубашку, следует перегибать стебли под углом (но не сломать) и уложить зигзагами. Нельзя сгибать их дугой чтобы не создать ложное представление о характере и форме роста растения.

Массивные подземные органы растения разрезают вдоль, по возвращении с экскурсии, обваривают кипятком. После такой обработки ткани мясистых частей мертвеют, легко отдают воду, и все растение быстрее высыхает.

Гербаризация водных растений.

Сбор водных растений и их сушка имеют свои особенности. Для сбора прибрежно-водных травянистых растений необходимо иметь копалку или нож с длинным лезвием, которые хранят в специальных чехлах или футлярах. Набор инструментов для сбора водных растений может включать трех- и шести зубовых водяных грабель, багор, металлическое ведро, марлевой сачок.

Зубья грабель имеют длину около 15 см и загнуты примерно на треть своей длины. Длина шеста зависит от глубины водоема, но не более 4 метров. На ручке грабель делают разметку интервалом 0,25 м для измерения глубины произрастания растения [28].

Погруженные растения и растения с плавающими листьями после извлечения из воды отмываются от грязи и до закладки в гербарные сетки помещаются в полиэтиленовые мешочки или сначала заворачиваются во влажные матерчатые салфетки, а затем помещаются в мешочки.

Растения с воздушными стеблями и листьями, поднимающимися над водой, выкапываются при помощи различных орудий или достаются руками. Если выкопать корневую систему высоких растений невозможно, их берут без неё, но обязательно с генеративными органами.

Широколистные рдесты, роголистники, урути и другие растения с небольшими листьями сушатся без особого труда. Если экземпляры густые, крупные, необходимо вкладывать прокладки из листов газетной бумаги и ваты. У крупных растений с толстыми мясистыми корневищами и крупными толстыми листьями (таких, как кувшинки, кубышки) берут несколько листьев с черешками, цветки, плоды и придонную розетку листьев с куском корневища. Корневище разрезается пополам и вся мясистая часть его удаляется.

Растения с тонкими и нежными стеблями и листьями расправляют сначала в тазу с водой, затем под них подводят лист бумаги, который осторожно вынимают вместе с ним из воды и сушат на этих листах в «рубашках» и прессах в обычном порядке [29].

Растения снабжаются временными этикетками, в которых указываются название растения, местонахождение (географический пункт, район, название и тип водоема), местообитание (глубина, характер грунта, прозрачность воды, течение), время сбора (число, месяц, год), имя и фамилия исследователя, собравшего растение.

3.3 Оформление гербария

Последним этапом работы по обработке собранных растений, является монтировка гербарного листа. При этом необходимо заменить рабочую этикетку постоянной. Для монтировки гербария заготавливается плотная, хорошего качества бумага, нарезанная листами установленного формата.

К гербарному листу растения пришивают нитками или лучше прикрепляют узкими 3-4 мм шириной полосками бумаги. Полоски приклеивают только к бумаге и только концами, ни в коем случае не приклеивают к растению. Для небольшого маловетвистого растения достаточно 4-5 отрезков, для крупного и ветвистого - более десятка.

Заполненный гербарный лист покрывают листом тонкой папиросной бумаги или калькой, верхний или левый край, которого подгибают и приклеивают к тыльной поверхности гербарного листа.

В правом нижнем углу гербарного листа наклеивают этикетку, немного (до 0,5 см) отступая от того и другого края листа. Клей тонким слоем наносится на этикетку только с верхней стороны (Рис. 2). Для приклеивания этикетки используют органические клеи или ПВА, но ни в коем случае нельзя применять силикатный клей.

Гербарий Западно-Казахстанского государственного университета имени М.Утемисова Кафедра биологии и экологии	
Семейство: Бобовые – <i>Fabaceae</i> Донник белый – <i>Melilotus albus Medik.</i>	
Место произрастания _____	
Местонахождение _____	
Координаты _____	
Собрал (а) _____	
Определил (а) _____	
Дата сбора _____	Реестр № _____

Рисунок 2. Образец гербарной этикетки

Информация, содержащаяся в гербарных этикетках, дает понятие о распространении вида на изучаемой территории, а также об особенностях его экологии (с точки зрения приуроченности к определенным условиям обитания).

Вся работа по монтировке гербарных листов должна быть выполнена очень аккуратно и чисто, чтобы нигде не было клеевых или иных пятен. Все листы монтируются однотипно. Для научного и демонстрационного гербария необходимо смонтировать гербарий на листах плотной бумаги.

В высшем учебном заведении гербарий – это основа не только для учебных занятий, но и для проведения научной работы магистрантов, профессорско-преподавательского состава и сотрудников.

Гербарий при кафедре биологии и экологии ЗКГУ имени М.Утемисова существует с 1937 года. Гербарий зарегистрирован в международной системе *Index Herbariorum*. Код гербария –

РРІU [30]. В настоящее время гербарный фонд насчитывает 30 тыс листов гербария. Он включает в себя систематический и районный гербарий. Систематический гербарий организован по системе Энглера. Районный гербарий включает в себя гербарные образцы дикорастущих и культурных видов растений из 558 географических пунктов, собранных в период с 1937 по 1980 г.г. сотрудниками кафедры со студентами во главе с профессором, д.б.н. В.В.Ивановым во время многочисленных научных экспедиций и дальних комплексных полевых практик.

Материалы гербария послужили для создания определителей растений Северного Прикаспия под редакцией д.б.н., профессора В.В.Иванова (1964-1989 гг.) [9-22].

Гербарий кафедры биологии и экологии является базой научной работы многих специалистов в области биологии и экологии, не только нашего ВУЗа, но и стран дальнего и ближнего зарубежья, таких как: Мария-Луиза Лопез – профессор, сотрудник Королевского Мадридского ботанического сада (Испания), Гельмут Фрайтак – профессор Гетенгенского университета (Германия), Роберт Шульц – PhD доктор, профессор Национального университет штата Айова (США), И.Н.Сафронова – профессор, д.б.н. сотрудник БИН РАН им. В.Л.Комарова, (г. Санкт-Петербург, РФ), В.Г.Онипченко – профессор, д.б.н., заведующий кафедрой геоботаники МГУ им. М.В.Ломоносова (г. Москва, РФ), Е.В.Клюйков – ведущий научный сотрудник Ботанического сада биологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова (г.Москва, РФ) и др.

Контрольные вопросы и задания:

1. Охарактеризуйте предпосылки возникновения гербариев.
2. Назовите крупнейшие Гербарии мира.
3. Кто положил начало в заложении гербарного фонда ЗКГУ имени М.Утемисова?
4. Когда начались активные сборы гербарных образцов, составляющих основу современного гербарного фонда ЗКГУ им. М.Утемисова.
5. Основные правила сбора и оформления гербария.
6. Виды растений в связи с определенными местообитаниями.

4 ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ (ФИТОЦЕНОЗОВ)

4.1 Подбор и закладка пробных площадей и трансект

Изучение растительности проводится на пробных площадях – на специально выделенных участках растительного сообщества для изучения. Описание пробных площадок представляют собой важную научную документацию геоботаника, на основании которой делаются обобщения и выводы.

Пробная площадь закладывается в типичном для данного фитоценоза месте, по возможности в удалении от различных нарушений естественной растительности (дорог, промоины, овраги, линии электропередач и т.д.). Нельзя выбирать пробную площадь на границах сообществ, закладывать их следует на однородных участках рельефа.

Если же целью является изучение растительности, нарушенной человеком или другими факторами, то их располагают в том месте, где такие нарушения являются средними для всего фитоценоза.

В пределах фитоценоза выбирается однородный участок растительности. Описывается не весь участок, а его фрагмент. Для этого закладывается пробная площадь (ПП) размеры которой зависят от типа растительности и поставленных задач.

Для травянистых фитоценозов рекомендуется размер 10x10 м (100 кв.м) с пятью учетными площадками 1x1 м.

Для лесных сообществ рекомендуется закладывать пробные площади от 400 до 1000 м², то есть площадки 20x20 или 20x50 метров (Рис. 3).

Наиболее удобная форма – квадрат или прямоугольник с мало отличающимися по длине сторонами размером. Для ограничения размеров площади целесообразно использовать мерный шнур (рулетка) длиной 20 м. Получается квадратная площадь 400 м², в центре и по углам которой выделяют учетные площади размером 2x2 м.

Контуры пробной площади на местности обозначают вешками, столбами, колышками или яркими тряпочками в углах квадрата (Рис. 4).



Рисунок 3. Заложение пробной площади в лесополосе.



Рисунок 4. Учетная площадка для определения урожайности травостоя

От пробных площадей следует отличать учетные площадки, которые могут иметь небольшие размеры (от 0,1-0,25 до 1-4 кв. м.).

На них производится подсчет всходов и подроста древесных пород, учёт абсолютной численности травянистых растений, взятие укосов для определения урожайности травостоя, определение встречаемости видов растений и т.п.

Число учетных площадок может быть различным в зависимости от целей исследования, от заданной точности учёта, а также от особенностей самого фитоценоза. Однако они не могут заменить пробных площадей, т.е. служат лишь дополнением и уточнением к тому анализу, который проводится на пробных площадях.

В условиях плохой видимости или при быстрой смене растительных сообществ (по берегам водоемов, на болотах) закладываются трансекты – полосы шириной 1-3 м. Установлено, что заложение трансект более информативно, чем квадратных пробных площадей. Для этого натягиваются два шпагата параллельно друг другу, после чего на трансектах закладываются учетные площади 1×1 или 2×2 м. Растительность болот и водоемов картируется заложением серии трансект. При описании как площадей, так и трансект обязательно указываются географическое положение, антропогенное воздействие, прочие факторы, воздействующие на фитоценоз.

4.2 Метод геоботанического описания фитоценозов

Геоботаническое описание фитоценозов производится с целью типизации единиц, выделяемых в растительном покрове или для экологической характеристики окружающей среды. Если растительное сообщество занимает небольшую площадь, то его следует описывать целиком. Если же фитоценоз занимает большую территорию, то описание удобнее производить на пробных площадях, размер которых выбирается исходя из характера растительности.

После ограничения пробной площади изучают все основные компоненты ценоза в ее пределах. Каждое описание делается на специальном бланке, составленном в виде анкеты. Содержание

бланков может существенно различаться в зависимости от описываемого объекта и цели исследования (Приложения Б-Д).

После заложения пробной площади в специально подготовленном бланке проставляют *порядковый номер* геоботанического описания, *число, месяц и год* описания, *величину пробной площади* (размер), а также *фамилии авторов описания*. При необходимости указывают соответствующий номер профиля или трансекты.

Географическое положение. Указывается административная принадлежность пункта описания или места проведения работ (область, район), а также более детальные ориентиры – расстояние и направление от ближайшего населенного пункта (деревни, поселка или другого географического объекта), реки, озера, горной вершины и т.п., позволяющие локализовать место сбора с точностью до нескольких км.

Пробная площадка должна иметь топографическую привязку на местности, чтобы при необходимости можно было найти то место, где оно выполнено. Топографическая привязка осуществляется путем нанесения на карту точки или указанием ориентиров (желательно двух), которые можно найти на карте. Эти ориентиры должны однозначно определять местоположение пробной площади. Необходимо указать направление от каждого ориентира и расстояние до них (например, 500 м к юго-востоку от пос. Рубежка, 600 м к югу от устья р. Рубежка).

Название ассоциации образуют виды, дающие 15-20% покрытия. Если таковых нет, то название формируется за счет сборных групп (по сумме процентов) – разнотравно-злаковая, разнотравно-костровая, злаково-бобовая, типчаково-разнотравная. Название, установленное в поле, может быть уточнено после камеральной обработки данных.

Характеристика окружения пробной площади(окружение): отмечают соседство с другими сообществами со всех сторон пробы, дороги, жилье и т.п., указывается расстояние до них.

Геоморфологические условия: обращается внимание на положение пробной площади относительно ближайшего водоема (водораздел, пойма, плакор). Затем отмечают общий характер рельефа.

Основные формы рельефа – это равнины (уклон не свыше $0,5^\circ$), холмы (до 200 м относительной высоты), горы (высота более 500 м) и склоны.

При проведении описания в первую очередь указываются формы *макрорельефа* (горизонтальное простираение от 200 м до 10 км и более, вертикальное – десятки и сотни метров). К числу таких элементов принадлежат, например, отроги Общего Сырта, Подуральское плато, Прикаспийская низменность, крупные понижения, плакорные участки и т.п.

Следующими по размерности идут формы *мезорельефа* (поперечник которых измеряется десятками или немногими сотнями метров, а разность высот – метрами). К ним относятся склоны, западины, гривы и лоцины, небольшие песчаные гряды, дюны, песчаные холмы, овраги, балки и т.п.

Мелкие формы рельефа, поперечник которых измеряется от 2 до 20-50 м, а разность высот – не более одного метра получили название *микрорельефа*. К ним относятся степные западины, котловины среди песчаных массивов, промоины, невысокие холмы и т.п.

Наиболее мелкие формы рельефа, размеры которых не превышают нескольких сантиметров, называют *нанорельефом*. Сюда относятся, например, кочки, кротовины, эрозионные борозды, сусловины и др.

Если пробная площадь расположена на склоне, необходимо отметить его экспозицию, место расположения по отношению к его подножию или вершине и крутизну. Экспозиция – ориентация склона по отношению к частям света; крутизна – угол наклона в градусах. По крутизне склоны подразделяют на: пологие (уклон $2-7^\circ$), покатые ($7-15^\circ$), крутые ($15-45^\circ$) и обрывистые (уклон свыше 40°).

Почвенные условия при детальном исследовании изучают на почвенных разрезах. Выкапывается почвенные разрезы (полуразрезы) глубиной 120 см (до материнской породы) и сторонами 80 и 170 см – так, чтобы одна из узких сторон была вертикальная и освещена солнцем (Рис. 5). Это осуществляется с целью составления схемы почвенного среза и характеристики почвенных горизонтов. Чаще используют следующие обозначения:



Рисунок 5. Почвенный разрез на лугово-черноземовидных почвах.

Горизонт A_0 – самая верхняя часть почвенного профиля, представленная различными стадиями разложения в виде лесной подстилки или степного войлока.

Горизонт A_1 – гумусовый, наиболее темноокрашенный в почвенном профиле, в нем происходит накопление гумуса. Мощность гумусового горизонта от нескольких сантиметров до 1,5 и более метров, цвет от черного, бурого, коричневого до светло-серого в зависимости от состава и количества гумуса.

Горизонт B_1 – гумус-иллювиальный.

Горизонт B – бурый, охристо-бурый, красновато-бурый уплотненный, иллювиальный горизонт (горизонт вымывания).

Горизонт C – материнская (почвообразующая) порода, не затронутая специфическими процессами почвообразования.

Для пойменных иллювиальных почв характерна слоистость (Рис. 6).



Рисунок 6. Пойменно-луговая почва центральной поймы р.Урал (слева – окрестности пос. Коловертное; справа - окрестности пос. Жанама).

На основании морфологического описания почвенного разреза (полуразреза, прикопок) определяются тип почвы (каштановые, черноземы, луговые, солонцы и т.д.), тип грунта, характер увлажнения (очень сухие, сухие, влажные, мокрые, сырые и т.д.), механический состав, слитость и т.д. [31, 32].

Отбор почвенных проб проводится в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84. Лабораторно-аналитические исследования растительных и почвенных проб проводится по общепринятым методикам и ГОСТам [33, 34, 35].

Для определения типа почвы желательно иметь почвенную карту. Если во время описания точных данных о почве данного участка нет, то предварительно можно определить самостоятельно ее механический состав по указанным ниже показателям (табл. 1), а точные данные вписать в бланк после ознакомления с почвенной картой во время камеральной обработки описания.

Таблица 1. Определение механического состава почвы в полевых условиях

Характеристика комочков почвы	Механический состав почвы
Влажный комок почвы не скатывается в шарик, рассыпается	Песчаный
Скатывается в шарик, сохраняет форму, но в «колбаску» не скатывается	Супесь
Влажная почва скатывается скатывается в шнур с толстым кончиком, но легко ломается при изгибе	Легкий суглинок
Влажная почва скатывается в шнур с тонким острым кончиком, при сворачивании в кольцо ломается	Суглинок
Скатывается в шнур с тонким острым кончиком, легко сгибается в кольцо	Тяжелый суглинок

Также характеризуют *мертвый покров*: степень покрытия, толщина подстилки, компоненты (листья, кора, ветви) и пространственная выраженность этого слоя в данном фитоценозе (распределена равномерно, фрагментарно, пятнами у стволов деревьев и т.д.) [36].

В случае засоления выделяют слабо-солончаковые, среднесолончаковые, сильносолончаковые почвы и солончаки. С помощью рН-метра измеряется реакция почвенного раствора: сильно-кислые (рН - 3-4), кислые (рН - 4-5), слабокислые (рН - 5-6), нейтральные (рН - 5-6), щелочные (рН - 7-8), сильнощелочные (рН 8-9) почвы.

Также исследуют характер почвенного покрова, зоогенные факторы (выбросы почвы, погрызы, уничтожение листьев и т.д.), оценивается степень гумусированности и аэрированности (в %) и степень богатства почвы элементами минерального питания (олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные почвы).

Важным показателем условий местообитания являются *тип и степень его увлажнения*. Тип увлажнения зависит от положения пробной площади в рельефе и определяется по преобладающему источнику водного питания (атмосферное, натежное, поемное, грунтовое) и по степени увлажненности (избыточное, нормальное, недостаточное).

Особое внимание необходимо уделить характеристике антропогенного влияния на фитоценоз, отметив *вид, интенсивность использования и состояние*. Указывается характер использования угодья (пастбище, сенокос, лесопарковая зона, вырубки, проведение мелиоративных мероприятий – осушение, орошение и др.), состояние травостоя (растения нормально развиты, густой или изреженный и т.д.), наличие троп и дорог, близость населенных пунктов.

Для получения сопоставимых данных в разных частях ареала учитываются интенсивность антропогенных воздействий: влияние сенокосения (раннее сенокосение – до цветения и плодоношения, позднее сенокосение – после созревания плодов), степень пастбищной дигрессии (слабое, умеренное, сильное влияние выпаса скота, полусбой, сбой, абсолютный сбой), режим использования (заповедный, не заповедный). Необходимо указывать и другие нарушения естественной растительности: наличие пней, вырубка деревьев и кустарников, распашку, пожарище, рекреационную нагрузку по степени вытоптанности и разьеженности машинами, возраст посадок и посевов и т. д.

В качестве дополнительных замечаний к характеристике среды отмечают какие-либо специфические черты местообитания (например, наличие выходов карбонатных пород, присутствие развеваемых песков и т.п.).

Далее выполняется *план участка*. Он рисуется на бумаге с применением условных обозначений. Отмечаются деревья, отдельные кустарники и их заросли, повышения и понижения, места закладки почвенных разрезов, другие заметные объекты, явления и процессы. Также местоположение пробной площади отмечается на плане всей территории, где производятся геоботанические работы.

После краткой характеристики условий местообитания переходят к описанию собственно растительности.

4.3 Способы наименования ассоциаций и формаций

В конце изучения фитоценоза, его относят к той или иной ассоциации, в одну ассоциацию относят сходные по структуре и строению фитоценозы.

Большинством исследователей при отнесении фитоценозов к определённой ассоциации в качестве главного, основного критерия используются доминирующие виды (доминанты) – виды, явно преобладающие в фитоценозе над другими видами, т.е. к одной и той же ассоциации относят фитоценозы с одинаковыми доминантами, но которые могут отличаться по составу видов, имеющих небольшое обилие.

Выделение ассоциации проводится либо с помощью эколого-флористического метода, разработанных Браун-Бланке, либо по доминантной системе, но с подробным геоботаническим описанием.

Основой для классификации растительности служат геоботанические описания, которые выполняются в соответствии с существующими методиками.

Ассоциация называется по доминантам ярусов или по эдификаторам сообщества. Название дается на латинском или казахском/русском языках. Существует два основных способа наименования сообществ. Один из них, предложенный В.В.Алехиным, удобнее применять для полидоминантных – лесных и луговых ассоциаций. Если доминанты принадлежат к разным ярусам (экологическим группировкам), то между ними ставят знак тире «–», если к одному – плюс «+». Например, дубрава (дубняк) лещиново-ландышевая (*Quercus robur* – *Corylus avellana* – *Convallaria majalis*), мятликово-солодковая ассоциация (*Poa pratensis* – *Glycyrrhiza glabra*) или белотопольник-вязовник ежевичный (*Populus alba* – *Ulmus laevis* – *Rubus caesius*) [37, 38].

Если в одном или нескольких ярусах трудно выделить доминантов, то добавляют прилагательное «разнотравная» – *variiherbitas*. Например, разнотравно-перистоковыльная ассоциация (*Stipa pennata* ± *variiherbitas*).

В русском названии травянистых фитоценозов эдификатор (вид, определяющий данную ассоциацию) ставится в конце (разнотравно-ковыльная, т.е. с преобладанием ковыля). Сходные ассоциации объединяются в группы ассоциаций (дубравы лещиново-ландышевая, ежевичная), формации (дубрава), группы формаций (широколиственные леса), классы формаций (лиственные леса), тип растительности (леса).

Второй способ предложен В.Н.Сукачевым. В этом случае используют бинарные названия, состоящие из существительного,

т.е. названия формации, в котором «- *eta*» заменяется на суффикс «- *etum*» - и прилагательного (эпитета), указывающего на доминанта (или содоминантов) подчиненного яруса. Например: березняк вейниковый – *Betuletum calamarostidosum*, белотопольник будровый – *Populetum glechomosum*. При необходимости можно указать два содоминирующих вида подчиненных ярусов, тогда к основе латинского родового названия первого вида добавляется суффикс «- *oso*», например: Вязовник шиповниково-костровый – *Ulmelum – rososo – bromosum*.

Видовые эпитеты доминантов подчиненных – при необходимости могут приводиться или быть заключены в скобки, а при последующем упоминании могут быть опущены. Например: осинник шиповниковый – *Populetum tremula – Rosum canina*, далее – *Populetum tremula – Rosum* [39].

Если в составе ассоциации имеются содоминирующие виды, их название ставится перед доминантом. Признаки, характеризующие ассоциацию, устанавливаются при сравнительном изучении нескольких фитоценозов. Описание одного сообщества не может дать полной характеристики ассоциации.

Название формации образуют из наименования доминирующего вида (или содоминирующих видов) с прибавлением к корню родового названия суффикса «- *eta*». Например: тополяники – *Populuseta*, вязовники – *Ulmuseta*, ольховники – *Alneta* и т.п. Если необходим видовой эпитет, то его приводят в родительном падеже (например, *Ulmus laevis*, *Piceeta abietis*, *Betuleta pubescentis*). Если название формации образуется из названий двух содоминирующих видов, то к родовому названию вида, стоящему на первом месте, прибавляют суффикс «- *eto*», а к родовому названию вида, стоящему на втором месте – суффикс «- *eta*». Между названиями видов ставится дефис. Например: дубово-тополевые леса – *Queruseto – Populuseta*, березово-сосновые леса – *Betuleto – Pineta*, липово-дубовые леса – *Tilieto – Querceta* и т.д.

Если необходимо использовать видовые эпитеты при наименовании формаций, оба видовых эпитета приводятся в родительном падеже (например, *Piceeta abietis – Betuleta pubescentis*, *Betuleto pubescentis – Pineta sylvestris* и т.п.).

При смене в течение вегетационного периода доминантов в ярусе они соединяются в названии стрелкой: *Quercus robur* + *Tilia cordata* – *Glechoma hederacea* → *Urtica dioica*.

Контрольные вопросы и задания:

1. Какие факторы учитываются при подборе и закладке пробных площадей и трансект?
2. Подходы к классификации фитоценозов.
3. Назовите способы наименования ассоциаций и формаций.
4. Основные таксономические единицы растительного покрова на доминантной основе (ассоциация, формация), способы наименования. Приведите примеры.
5. Какие методы описания фитоценозов обсуждаются в данной главе?
6. Почему в настоящее время наблюдается тенденция снижения видового состава фитоценозов?
7. Определите причины нестабильности соотношения обилия видов в фитоценозе.

5 МЕТОДЫ КАМЕРАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЛЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1 Составление сводных таблиц геоботанических описаний и флористического списка

Флористический список также оформляется в виде таблицы, в которую заносятся наименование семейства, русское (казахское) и латинское наименование вида, его экологические параметры, географическая характеристика и сведения о хозяйственном использовании [40].

Каждый фитоценоз характеризуется определённым набором признаков, наиболее важными из них являются:

- 1) видовой (флористический) состав – набор видов, слагающих сообщества;
- 2) количественные и качественные отношения между растениями, которые определяются разной степенью участия (обилием) различных видов и неодинаковой их значимостью в фитоценозе;
- 3) структура – вертикальное и горизонтальное расчленение фитоценоза;
- 4) эколого-ценотические особенности – приуроченность сообществ к определенным условиям местообитания;
- 5) динамический статус – положение сообществ в сукцессионных рядах.

Основным признаком фитоценоза является его *флористический состав*. При учете этого признака составляется список растений, встречающихся на пробной площади.

Составление флористического списка требует хорошего знания местной флоры и умения различать растения не только в цветущем, но и в вегетативном состоянии. Самое тщательное однократное описание фитоценоза часто не выявляет полного видового состава, поскольку в него могут не попасть виды кратковременно вегетирующие или растения с длительным летним перерывом в вегетации. При описании в списки прежде вносятся виды, названия которых не вызывают сомнений.

Если вид неизвестен, он заносится в документацию под номером (например, *Artemisia* №3), под тем же номером гербаризируется для последующей идентификации.

Растения в списке располагаются по системе Энглера, Хохрякова, по новой системе классификации наземных растений, находящуюся в соответствии с Системой APG III или в убывающем порядке, роды и виды – в алфавитном порядке латинских названий растений.

Система APG III – современная таксономическая система классификации цветковых растений, разработанная «Группой филогении покрытосеменных» (*Angiosperm Phylogeny Group, APG*) и опубликованная в октябре 2009 года в Ботаническом журнале Лондонского Линнеевского общества в статье «An update of the angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III». Всего в системе 472 семейства [41].

В окончательном списке после определения всех видов надо обязательно указывать полные научные названия по сводке С.К.Черепанова (1995) [42].

При составлении списка используют сквозную нумерацию видов. Например:

Сем. *Asteraceae* (Астровые)

Род *Artemisia* L. (Полынь)

1. *A. austriaca* Jacq. (П. австрийская)

2. *A. lerchiana* Web. (П. Лерха)

Род *Cichorium* (Цикорий)

3. *C. intybus* L. (Ц. обыкновенный)

Сем. *Boraginaceae* (Бурачниковые).

Род *Echium* (Синяк)

4. *E. vulgare* L. (С. обыкновенный)

Род *Nonea* Med. (Ноннея)

5. *N. pulla* DC. (Н. низкая)

Сем. *Fabaceae* (Бобовые).

Род *Medicago* L. (Люцерна)

6. *M. falcata* L. (Л. серповидная)

7. *M. lupulina* L. (Л. хмелевидная) и т.д.

Результаты всестороннего анализа флоры можно представить в виде сводной таблицы (табл. 2).

Таблица 2. Флористический список пойменных лесов
среднего течения р.Урал

№ п/п	Систематическое положение и наименование растений	Жизненная форма	Тип ареала	Местообитание	Экол. группа по отношению к влажности	Хозяйственное значение
1	2	3	4	5	6	7
1. Сем. <i>Poaceae</i> (<i>Gramineae</i>) – Мятликовые (Злаковые)						
1	<i>Poa pratensis</i> L. – Мятлик луговой	Длиннокорневищный	Голарктический	Луговой	Мезофит	Кормовое
2	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski (Агропугон repens (L.) Ваев.) – Пырей ползучий	Длиннокорневищный	Евразиатский	Лугово-степной	Мезофит	Кормовое
2. Сем. <i>Salicaceae</i> - Ивовые						
3	<i>Populus alba</i> L. – Тополь белый	Дерево	Средиземно-морский	Лесной	Мезогигрофит	Техническое
4	<i>Salix acutifolia</i> Willd. – Ива остролистная, шелюга	Кустарник	Европейский	Прибрежный	Мезогигрофит	Техническое
3. Сем. <i>Caprifoliaceae</i> - Жимолостные						
5	<i>Lonicera tatarica</i> L. – Жимолость татарская	Кустарник	Евразиатский	Лесной	Мезофит	Декоративное
4. Сем. <i>Asteraceae</i> – Астровые (Сложноцветные)						
6	<i>Bidens tripartita</i> L. – Черда трехраздельная	Однолетник	Голарктический	Луговой	Мезофит	Лекарственное, сорное
7	<i>Inula britannica</i> L. – Девясил британский	Длиннокорневищный	Евросибирский	Луговой	Мезофит	Лекарственное

5.2 Составление конспекта флоры

Любые флористические исследования опираются на конспект флоры, в который включаются все виды, обитающие на определенной территории.

Конспект флоры – список флоры с указанием кратких сведений о каждом виде.

Выявленный в процессе полевых исследований видовой состав флоры дополняется данными из литературных и гербарных источников. В конспект флоры включаются виды, обнаруженные на территории изучаемой флоры другими исследователями с обязательной ссылкой на литературный источник, если используемые сведения опубликованы, или на гербарий, в котором хранится образец.

Семейства в списке располагаются по системе А.Энглера или по новой системе классификации наземных растений, находящуюся в соответствии с Системой APG III [41], а роды и виды – в алфавитном порядке латинских названий растений. В конспекте флоры для семейств, родов и видов приводятся латинские и русские (казахские) названия. Синонимы указываются только в самых необходимых случаях. Латинские названия видов, родов и семейств приводятся с указанием авторов описаний (это необходимо для уточнения трактовки объема таксонов, которой придерживается составитель конспекта). Для сложных в систематическом отношении таксонов обычно отмечается, трактуются они в широком смысле или в узком.

Для каждого вида в конспекте флоры приводится краткая характеристика его местообитаний (первым приводится наиболее характерный для вида биотоп) и частота встречаемости (часто, спорадически, изредка, редко, очень редко) на рассматриваемой территории, потребность в охране. Для наиболее редких видов иногда указываются конкретные местонахождения.

Важны также географические характеристики вида, указывающие тип ареала и географический элемент (для аборигенных видов) и характеристику по времени заноса, способу иммиграции и степени натурализации (для адвентивных видов).

Кроме того, в конспекте флоры для каждого вида могут быть указаны жизненные формы, время цветения и плодоношения (спороношения), экологическая приуроченность, а также отмечаются виды, внесенные в Красные книги (с указанием категории охранного статуса).

Для семейств, родов и видов приводится сквозная нумерация. По усмотрению составителя конспекта культивируемые виды могут включаться в общую нумерацию.

Контрольные вопросы и задания:

1. Какое значение имеет составление конспекта флоры?
2. Фитоценоз и его особенности.
3. Какое значение имеет составление флористического списка?
4. Назовите основные методы камеральной обработки материалов.

РУССКИЕ И ЛАТИНСКИЕ НАЗВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

Адонис весенний (горицвет)

Adonis vernalis L.

Аир – *Acorus calamus* –

Акация белая – см. Робиния – Ак
акация -

Алтей лекарственный – *Althaea*
officinalis L.

Амброзия полыннолистная –
Ambrosia artemisiifolia L.

Арония черноплодная – *Aronia*
melanocarpa (Michx.) Elliott

Астра солончаковая – *Aster*
tripolium

Астрагал датский – *Astragalus*
danicus Retz.

Астрагал яйцеплодный – *Astragalus*
testiculatus Pall.

Астрагал лисий – *Astragalus*
vulpinus Willd.

Багульник простертый – *Ledum*
decumbens (Aiton) Lodd. ex Steud.

Белена черная – *Hyoscyamus niger*
L.

Береза повислая, бородавчатая –
Betula pendula Roth (*B. verrucosa*
Ehrh.).

Береза пушистая – *Betula*
pubescens Ehrh. (*Betula alba* L.).

Бересклет бородавчатый –
Euonymus verrucosa Scop. –

Бескильница расставленная –
Puccinellia distans (Jacq.) Parl.

Бодяк полевой – *Cirsium arvense*
(L.) Scop.

Бодяк щетинистый – *Cirsium*
setosum (Willd.) Bess.

Боярышник сомнительный –
(*Crataegus ambigua* C.A.Mey. ex A.
Beck.)

Брусника – *Vaccinium vitis-idaea* L.

Будра плющевидная – *Glechoma*
hederacea L.

Вайда красильная – *Isatis* –

Валерьяна лекарственная –
Valeriana officinalis L.

Василек синий, горькуша –
Centaurea jacea L.

Василистник малый – *Thalictrum*
minus L.

Вейник наземный – *Calamagrostis*
epigeios (L.) Roth.

Вербейник монетчатый, луговой
чай – *Lysimachia nummularia* L.

Вероника дубравная – *Veronica*

Вероника лекарственная – *Veronica*
officinalis

Ветреница дубравная – *Anemone*

Вех ядовитый, цикута ядовитая –
Cicuta virosa L.

Водяной орех – *Trapa natans* -

Вороний глаз – *Paris quadrifolia*

Вьюнок полевой – *Convolvulus*
arvensis L.

Вяз гладкий – *Ulmus laevis* Pall.

Вяз шершавый – *Ulmus scabra*

Вязель разноцветный – *Coronilla*
varia

Герань луговая – *Geranium*
pratense L.

Голубика – *Vaccinium uliginosum*
L.

Горец вьюнковый – *Fallopia*
convolvulus (L.) A. Лцве
(*Polygonum convolvulus* L.).

Горец земноводный – *Persicaria*
amphibia (L.) S.F.Gray (*Polygonum*
amphibium L.).

Горноколосник колючий –

Orostachys spinosa C. A. Mey.

Груша обыкновенная - *Pyrus communis* L.
Гулявник Лезеля – *Sisymbrium loeselii* L.
Гусиный лук луковиченосный – *Gagea bulbifera* (Pall Salisb.)

Девясил британский – *Inula britannica* L.
Девясил высокий – *Inula helenium* L.
Дёрен канадский – *Chamaepericlymenum canadense* (L.)
Asch. & Graebn.
Дескурайния Софьи – *Descurainia sophia* (L.) Webb. Ex Pranti
Донник белый – *Melilotus albus* Medik
Донник желтый – *Melilotus officinalis* (L.) Pall.
Дрок красильный – *Genista tinctoria* L.
Дуб черешчатый – *Quercus robur* L.
Дурман обыкновенный – *Datura stramonium* L.
Дурнишник обыкновенный – *Xanthium strumarium* L.
Душица обыкновенная – *Origanum vulgare* L.

Ежа сборная – *Dactylis glomerata* L. –
Ежевика сизая – *Rubus caesius* L.
Ежеголовка – *Sparganium*
Ежовник (Куриное просо) – *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.
Ежовник, анабазис меловой – *Anabasis cretacea* Pall.
Ежовник супротиволистный – *Anabasis brachiata* Fisch. et
C.A.Mey. ex Kar. et Kir.
Ель сибирская – *Picea obovata* Ledeb.

Живучка ползучая – *Ajuga reptans*
Житняк сибирский – *Agropyron fragile* (Roth) P. Candargy (A.
sibiricum (Willd.) Beauv.)
Жимолость татарская – *Lonicera tatarica* L.

Звездчатка жестколистная – *Stellaria holostea* L.
Зверобой продырявленный – *Hypericum perforatum* L.
Земляника обыкновенная – *Fragaria vesca* L.
Зюзник высокий – *Lycopus exaltatus* L.

Ива белая (ветла) – *Salix alba* L.
Ива трехтычинковая – *Salix triandra* L.
Ива козья – *Salix caprea* L.
Ива остролистная, шелюга – *Salix acutifolia* Willd.
Ива пятитычинковая – *Salix pentandra* L.
Ирис сибирский – *Iris sibirica* L.

Калина обыкновенная – *Viburnum opulus* L.
Камыш озерный – *Scirpus lacustris* L.
Камфоросма монпельйская – *Camphorosma monspeliaca* L.
Карагана древовидная (желтая акация) – *Caragana arborescens* Lam.
Кермек крупнокорневой – *Limonium macrorhizon* –
Кипрей болотный – *Epilobium palustre* L.
Кирказон обыкновенный или ломоносовидный (хиновник) – *Aristolochia clematitis* L.

Клевер ползучий – *Amoria repens* (L.) C. Presl (*Trifolium repens* L.)
Клен ясенелистый (американский) – *Acer negundo* L.
Клен остролистный (платановидный) – *Acer platanoides* L.
Клен татарский – *Acer tataricum* L.
Клоповник мусорный – *Lepidium ruderale* L.
Клубнекамыш морской – *Bolboschoenus maritimus* (L.) Pall.
Ковыль перистый – *Stipa pennata* L.
Колокольчик рапунцель – *Campanula rapunculoides* –
Кокпек, лебеда седая – *Atriplex cana* С.А. Мей
Конопля сорная – *Canabis ruderalis* Janisch.
Копеечник Разумовского – *Hedysarum razoumowianum* Fisch. & Helm ex DC
Коровяк восточный – *Verbascum orientale* (L.) all.
Коровяк фиолетовый – *Verbascum phoeniceum* L.
Кострец безостый – *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub
Костяника – *Rubus saxatilis* L.
Кохия простертая (прутняк, изен) – *Kochia prostrata* (L.) Schrad.
Кохия веничная – *Kochia scoraria* (L.) Schrad.
Крапива двудомная (жгучая) – *Urtica dioica* L.
Кровохлебка лекарственная – *Sanguisorba officinalis* L.
Крушина ломкая – *Frangula alnus* Mill. (*Ramnus frangula* L.)
Кувшинка белая – *Nymphaea alba*
Купена душистая – *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce.

Купырь лесной – *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.
Курчавка кустарниковая – *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch.

Лабазник вязолистный – *Filipendula ulmaria*
Ландыш майский – *Convallaria majalis*
Ластовень острый – *Cynanchum acutum* L.
Лапчатка вильчатая – *Potentilla bifurca* (L.) Kurtto et T. Ericss.
Лапчатка гусиная – *Potentilla anserina* L.
Лапчатка земляниколистная *Potentilla fragarioides* L.
Лапчатка серебристая – *Potentilla argentea* L. (*P. impolita* Wahlenb.)
Лапчатка средняя – *Potentilla intermedia* L.
Латук компасный –
Лебеда раскидистая – *Atriplex patula* L. –
Лебеда седая, кокпек – *Atriplex cana* С.А.Мей.
Левкой душистый - *Matthiola fragrans*
Лещина обыкновенная – *Corylus avellana* L.
Линнея северная – *Linnaea borealis* L.
Липа мелколистная – *Tilia cordata*
Лисохвост луговой – *Alopecurus pratensis* L.
Лиственница сибирская – *Larix sibirica* Ledeb.
Ломонос восточный – *Clematis orientalis* L.
Лопух большой, репейник – *Arctium lappa*
Льнянка обыкновенная – *Linaria vulgaris* Mill.

Льнянка меловая - *Linaria cretacea* Fisch.

Льнянка душистая - *Linaria odora* (Bieb.) Fisch.

Лютик жгучий – *Ranunculus flammula* L.

Лютик едкий – *Ranunculus acris* L.

Лютик ползучий – *Ranunculus repens* L.

Лютик Франше – *Ranunculus franchetii* H. Boissieu

Люцерна посевная – *Medicago sativa* L.

Люцерна серповидная – *Medicago falcata* L.

Люцерна хмелевидная – *Medicago lupulina* L.

Майкараган волжский – *Calophaca wolgarica* -

Марь белая – *Chenopodium album* L.

Марьянник розовый (полевой) – *Melampyrum arvense* L.

Мелисса лекарственная – *Melissa officinalis* L. –

Мелколепестник канадский – *Conyza canadensis* –

Можжевельник казацкий – *Juniperus sabina* L.

Мордовник Мейера – *Echinops meyeri* (DC.) Pjin. – Мейер лаксасы

Мытник мутовчатый – *Pedicularis verticillata* L.

Мята водяная – *Mentha pulegium* L.

Мятлик боровой – *Poa nemoralis* L.

Мятлик однолетний – *Poa annua* L.

Мятлик луговой – *Poa pratensis* L.

Нанофитон ежевый – *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge

Незабудка полевая – *Myosotis arvensis* (L.) Hill.

Овсяг пустой – *Avena fatua* L. –

Овсяница красная – *Festuca rubra* L.

Овсяница луговая – *Festuca pratensis* Huds.

Овсяница валисская или бороздчатая (типчак) – *Festuca valesiaca* Gaud. (*F. sulcata* (Hack.) Nym.)

Окопник лекарственный – *Symphytum officinale* L.

Ольха черная, клейкая – *Alnus glutinosa*

Оносма простая – *Onosma simplicissima* L.

Оносма – *Onosma staminea* Ledeb.

Орляк обыкновенный – *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

Осина – *Populus tremula* L.

Осока острая – *Carex acuta* L. (*C. gracilis* Curt.).

Осока лисья – *Carex vulpina* L.

Осока заячья – *Carex leporina* L.

Осока уральская – *Carex uralensis* Clarke

Осот огородный – *Sonchus oleraceus* L.

Осот полевой – *Sonchus arvensis*

Острец ветвистый – *Leymus ramosus* (Trin.) Tzvel.

Острица лежащая – *Asperugo procumbens* L.

Очиток наибольший, седум – *Sedum (Hylotelephium) maximum*

Пастушья сумка обыкновенная – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.

Пихта – *Abies sibirica* Ledeb.–

Плаун булавовидный – *Lycopodium clavatum* L.

Повилика льняная – *Cuscuta epilinum* Weihe

Повой заборный – *Calystegia sepium* (L.) R. Br. –

Подмаренник северный – *Galium boreale* L.

Подмаренник цепкий – *Galium aparine* L.

Полынь австрийская – *Artemisia austriaca* Jacq.

Полынь белая – *Artemisia lerceana* Web.

Полынь солянковидная – *Artemisia salsolides*

Полынь черная – *Artemisia pauciflora*

Пупавка Корнух-Троцкого – *Anthemis trotzkiana* Claus ex Bunge

Пырей ползучий – *Elytrigia repens* (L.)

Рамматифил кустарниковый – *Rhammatophyllum frutex* Botsch. et Vved.

Резеда желтая – *Reseda lutea* L.

Робиния (белая акация)

Рогач песчаный или ебелек – *Ceratocarpus arenarius* L.

Росянка круглолистная – *Drosera rotundifolia*

Рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia* L.

Сальвиния плавающая – *Salvinia natans* (L.) all.

Сведа древовидная - *Suaeda dendroides* (C. A. Mey.) Moq.

Свербига восточная – *Bunias orientalis*

Синяк обыкновенный – *Echium vulgare* L.

Смолевка меловая – *Silene cretaceae* Fisch.

Смородина золотистая – *Ribes aureum*

Сныть обыкновенная –

Aegopodium podagraria L.

Солянка листовничная – *Salsola laricina* Pall.

Солодка голая – *Glycyrrhiza glabra* L.

Сосна обыкновенная – *Pinus silvestris* L.

Спаржа индерская – *Asparagus inderiensis* Blum. ex Pacz

Страусник обыкновенный – *Matteuccia struthiopteris* (L.)

Todaro

Тамарикс, гребенщик – *Tamarix gracilis* Willd.

Телорез – *Stratiotes aloides* –

Тимофеевка луговая – *Phleum pratense* L.

Тимьян (Чабрец) ползучий, богородская трава – *Thymus serpyllum* L.

Тимьян (Чабрец) Маршалла – *Thymus marschallianus* Willd.

Толокнянка обыкновенная – *Arctostaphylos uva-ursi*

Тонконог тонкий, келерия – *Koeleria cristata* (L.) Pers. (*K. gracilis* Pers.).

Топинамбур, земляная груша – *Helianthus tuberosus*

Тополь белый – *Populus alba* L.

Тополь черный (осокорь) – *Populus nigra*

Трехреберник непахучий, ромашка непахучая – *Tripleurospermum perforatum*

Тростник обыкновенный – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Урут колосистая – *Myriophyllum spicatum* L.

Шалфей луговой – *Salvia pratensis*
Шалфей степной – *Salvia stepposa*
Shost.

Шалфей эфиопский – *Salvia aethiopsis* L.

Шиповник майский, коричный –
Rosa majalis Herzm.

Шиповник собачьи – *Rosa canina*

Шпажник, гладиолус – *Gladiolus*

Щавель воробьиный, малый,
щавелек – *Rumex acetosella* L.

Щетинник зеленый – *Setaria viridis* (L.) Beauv.

Щетинник сизый или низкий –
Setaria pumila (Poir.) Roem. et
Schult

Щитовник мужской – *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott

Щирица запрокинутая –
Amaranthus retroflexus L.

Чемерица Лобеля, белая –
Veratrum lobelianum Bernh.

Черда трехраздельная – *Bidens tripartita* L.

Черемуха обыкновенная – *Padus avium* Mill.

Черника – *Vaccinium myrtillus* L.

Чернокорень лекарственный –
Cynoglossum officinale L.

Чина луговая – *Lathyrus pratensis*
L.

Чистотел большой – *Chelidonium majus* L.

Чистяк весенний – *Ficaria verna*
Huds. (*Ranunculus ficaria* L.)

Чистец лесной – *Stachys sylvatica*
L.

Циклахена дурнишниковлистная –
Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.)
Fresen.

Цикорий обыкновенный –
Cichorium intybus L.

Хатьма тюрингенская – *Lavatera thuringiaca* L.

Хвощ полевой – *Equisetum arvense*
L.

Хондрилла сомнительная –
Chondrilla ambigua Fisch. ex Kar.
et Kir.

Хохлатка полая – *Corydalis cava*
(L.) Schweigg

Хохлатка бледная – *Corydalis pallida* (Thunb.) Pers.

Хохлатка сомнительная –
Corydalis ambigua Cham. &
Schltdl.

Фиалка полевая – *Viola arvensis*
Murr.

Юринея киргизская – *Jurinea kirghisorum*

Элодея канадская – *Elodea canadensis*

Эхиноцистис – *Echinocystis echinata*

Яблоня дикая (лесная) – *Malus sylvestris* Mill.

Ярутка полевая – *Thlaspi arvense*
L.

Ясень обыкновенный (высокий) –
Fraxinus excelsior

Ясень американский – *Fraxinus americana* L.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алехин В.В. Методы полевого изучения растительности и флоры. – М., 1938. – 141 с.
2. Ярошенко П.Д. Геоботаника. – М.: Просвещение, 1969. – 200 с.
3. Флора СССР. В 30 т. – М.; Л.: Наука, 1934–1960.
4. Флора европейской части СССР: в 8 т. – Л.: Наука, 1974–1989.
5. Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1956–1966. – Т. 1-9.
6. Флора Казахстана в 2-х томах.
7. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1969-1972. – Т.1-2.
8. Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы, 1972. – 187 с.
9. Иванов В.В. Определитель семейств Северного Прикаспия // Матер. по флоре и растительности Северного Прикаспия. – Л., 1964. – С. 188-215.
10. Иванов В.В. Губоцветные Северного Прикаспия // Матер. по флоре и растительности Северного Прикаспия. – Л., 1966а. – Вып. 2, ч. 2. – С. 64-136.
11. Иванов В.В. Сложноцветные Северного Прикаспия // Матер. по флоре и растительности Северного Прикаспия. – Л., 1966б. – Вып. 2, ч. 3. – С. 1-142.
12. Иванов В.В. Определитель некоторых водных высших растений Северного Прикаспия // Матер. по флоре и растительности Северного Прикаспия. – Л.: Геогр. Об-во СССР, 1968. – Вып. 4, ч. 1. – С. 2-55.
13. Иванов В.В. Осоковые Северного Прикаспия // Матер. по флоре и растительности Северного Прикаспия. – Л., 1968. – Вып. 3, ч. 2. – 110 с.
14. Иванов В.В. Лютиковые Северного Прикаспия // Матер. по флоре и растительности Северного Прикаспия. – Л., 1971а. – Вып. 5, ч. 1. – С. 2-68.
15. Иванов В.В. Розоцветные Северного Прикаспия // Матер. по флоре и растительности Северного Прикаспия. – Л., 1971б. – Вып. 5, ч. 2. – С. 2-78.
16. Иванов В.В. Мелкие семейства флоры Северного Прикаспия (амариллисовые - гераниевые) // Матер. по флоре и

растительности Северного Прикаспия. – Л., 1972. – Вып. 6, ч. 1. – С. 1-41.

17. Иванов В.В. Мелкие семейства флоры Северного Прикаспия (горечавковые - кутровые) // Матер. по флоре и растительности Северного Прикаспия. – Л., 1972. – Вып. 6, ч. 2. – С. 43-186.

18. Иванов В.В. Крестоцветные Северного Прикаспия // Ботаническая география Северного Прикаспия. – Л., 1974. – С. 30-114.

19. Иванов В.В. Ластовневые - портулаковые Северного Прикаспия // Флора и растительность Северного Прикаспия. – Л., 1975. – С. 3-97.

20. Иванов В.В. Бурачниковые Северного Прикаспия // Ботаническая география Северного Прикаспия. – Л., 1977. – С. 98-149.

21. Иванов В.В. Резедово-ягодковые Северного Прикаспия // Ботаническая география Северного Прикаспия. – Л., 1977. – С. 3-64.

22. Иванов В.В. Определитель растений Северного Прикаспия (маревые, лилейные). – Л. 1989. – 96 с.

23. Исаченко Г.А. Методы полевых ландшафтных исследований и ландшафтно-экологическое картографирование. – СПб, 1998. – 111 с.

24. Методы изучения лесных сообществ. Под ред. В.Т. Ярмишко и И.В. Лянгузовой. – Спб.: НИИ химии СпбГУ, 2002. – 240 с.

25. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов. – М., 1964.

26. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М.: Наука, 1977. – С. 66-68.

27. Полевые методы исследований растений: учеб. пособие по проведению полевых практик / А.С. Лукаткин, В.К. Левин, В.В. Лещанкина [и др.]; под общ. ред. проф. А.С. Лукаткина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – 160 с.

28. Папченков В.Г. Картирование растительности водоемов и водотоков // Гидробиотаника: методология, методы / Под общ. ред. В.Г. Папченкова. – Рыбинск: ОАО «Рыбинский дом печати», 2003. – С. 132-136.

29. Щербаков А.В., Майоров С.Р. Летняя учебно-производственная практика по ботанике. Часть 1. Полевое изучение флоры и гербаризация растений. – М.: Изд. каф. высших растений биол. ф-та Моск. ун-та, 2006. – 84 с.
30. Index Herbariorum [Электронный ресурс] / Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff // The New York Botanical Garden. Режим доступа: <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp> (20.03.2017).
31. Полевой определитель почв. – М.: Почвенный институт им.В.В.Докучаева, 2008. – 182 с.
32. Практикум по почвоведению с основами геоботаники. А.А.Яскин и др. – М.: Колос, 1999. – 256 с.
33. Охрана природы. Почвы. Сборник ГОСТов. – М.: Изд-во стандартов, 2000.
34. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
35. Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. Справочник. – М.: Изд-во «Протектор», 2001. – 304 с.
36. Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения. / Полевая геоботаника: в 5 т. – М.-Л.: Наука, 1964. – т.3. – С. 39-62.
37. Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – 447 с.
38. Вальтер Г. Общая геоботаника. – М. Мир, 1982. – 264 с.
39. Сукачев В.Н. Избранные труды. – Л.: Наука, 1975. – Т.3. Проблемы фитоценологии. – 543 с.
40. Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. – Л.: Изд-во Ленингр. унта, 1987. – 192 с
41. Angiosperm Phylogeny Group (2009) An update of the angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Botanical Journal of the Linnean Society: журнал. – Лондон, 2009. – Т.161., N2. – С. 105-121. – DOI: 10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x.
42. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 991 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А.

Примерный список оборудования, снаряжения и материалов для полевых геоботанических (фитоценологических) исследований

1. Крупномасштабные схематические карты, картограммы и планы землепользования и землеустройства (административные, лесные, землеустроительные, пастбищные, геоботанические, карта кормовых ресурсов, почвенные, ландшафтные карты и т.д.).
2. Полевые дневники.
3. Гербарные папки и гербарный пресс.
4. Шнур для увязки гербарных сеток, шпагат, тесьма.
5. Бумага фильтровальная.
6. Линейки, мерный шнур (рулетка).
7. Этикетки для гербария и образцов.
8. Геоботанические бланки.
9. Фотоаппарат.
10. Компас, GPS-навигатор.
11. Квадраты или круги для закладки учетных площадок.
12. Рамка Раменского 1x1 м с 10-сантиметровыми ячейками сетки.
13. Весы.
14. Саперные лопаты для выкапывания подземных органов и гербарных образцов.
15. Ножницы, ножи, секаторы для срезания побегов.
16. Лупы ручные (5-10 кратные), бинокляр.
17. Определитель растений местной флоры.
18. Брезент или другая плотная ткань для раскладки сырья под сушку.
19. Простые и цветные карандаши, маркеры, фломастеры, шариковые авторучки и другие канцелярские принадлежности.
20. Тетради или журналы для инвентарной записи выявленных видов флоры.
21. Аптечка походная.
22. Палатки (для членов экспедиции, а также для хранения снаряжения, продуктов, сырья, гербариев и пр.)

23. Спальные мешки или надувные матрацы.
24. Газовые бытовые портативные установки.
25. Топорики туристские.
26. Фляги (40-литровые) или канистры для воды (25-50-литровые).
27. Рюкзаки.
28. Бумажные многослойные, марлевые и тканевые мешки для образцов и хранения сырья, снаряжения и пр.
29. Пакетики для сбора семян и/или плодов.
30. Буссоль.
31. Электронный высотомер.
32. Кольшки.
33. Калька, миллиметровая бумага.

Количество необходимого экспедиционного оборудования, снаряжения и материалов определяется, исходя из числа участников экспедиции (партии) и планируемой организации работ.

Бланки описания растительности

Бланк описания травянистой¹ растительности

1. № описания _____ Пробная площадь (ПП) №: _____
2. Дата описания: _____ 20__ г.
3. Название ассоциации: _____

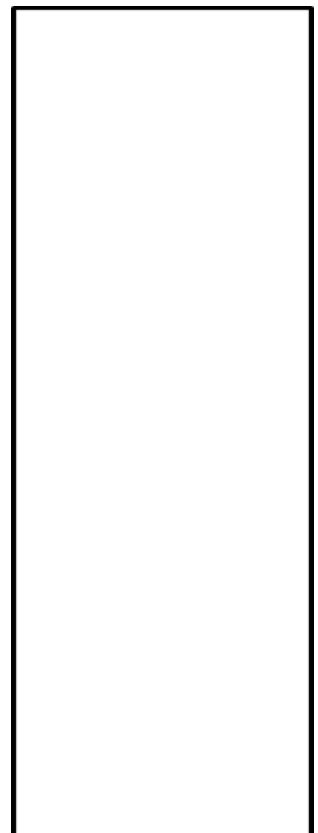
4. Размер пробной площади: _____
5. В чьем пользовании находится (название хозяйства, землепользователя): _____
6. Географическое положение (область, район, пункт):

- Географические координаты: широта _____ долгота _____
7. Положение в рельефе: _____
Макрорельеф: _____
Мезорельеф: _____ Горизонты, см
- Микро- и нанорельеф: _____
8. Грунтовые воды и тип увлажнения: _____
9. Почвенные условия: _____
Зарисовка профиля (схема)
Гранулометрический состав _____
Название почвы _____
10. Площадь ассоциации:

11. Характеристика окружения пробной площади: _____

12. Вид, интенсивность использования и состояние:

13. Аспект и аспектабельные виды:



¹ Под травянистой растительностью подразумеваются и степные, и луговые растительные сообщества.

14. Комплексность (зрительно выделяющиеся ассоциации) _____

15. Способ выбора пробных площадок: их местоположение, размеры _____

16. Ярусы и средняя высота (с указанием доминантов)

17. Общее проективное покрытие (%): _____

18. Доминанты (с указанием проективного покрытия, %): _____

19. Видовой состав участка и его характеристика _____

№	Название растений (по группам)	Ярус	Высота, см	Обилие (по Друде)	Фенофаза	Жизненность, балл	Проективное покрытие, % / к-во особей	Встречаемость
	Злаки							
	Осоки							
	Бобовые							
	Разнотравье							
	Мхи и лишайники							

20. Анализ образца в 1 кв.м. _____

Состав травостоя _____

Масса пробные укусы (общие, по фракциям) , в т.ч.

Злаки _____ Бобовые _____

Осоки _____ Разнотравье _____

Мхи и лишайники _____

Урожайность _____ (т/га или ц/га)

Название растительной ассоциации _____

Ф.И.О. авторов описания и подпись _____

Бланк описания лесной растительности

1. № описания _____ Пробная площадь (ПП) №: _____
 2. Дата описания: _____ 20__ г.
 3. Название ассоциации: _____
 4. Величина пробной площади: _____
 5. В чьем пользовании находится (название хозяйства, лесо- и землепользователя): _____

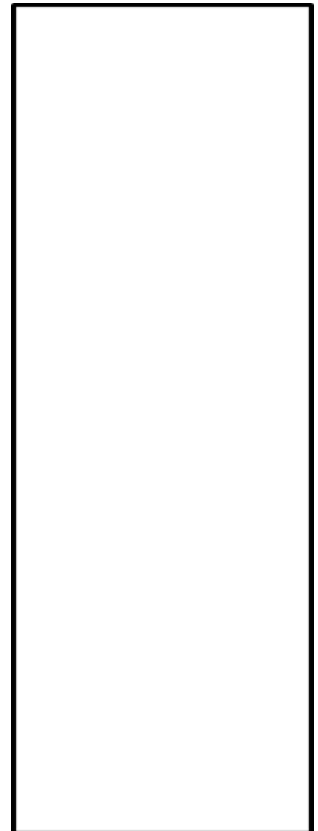
 6. Географическое положение (область, район, пункт): _____

- Географические координаты: широта _____ долгота _____
7. Положение в рельефе: _____
Макрорельеф: _____
Мезорельеф: _____
Микро- и нанорельеф: _____
- Горизонты, см
8. Грунтовые воды и тип увлажнения: _____
 9. Почвенные условия: _____
Зарисовка профиля (схема)
Гранулометрический состав _____
Название почвы _____
 10. Площадь ассоциации и формации в целом:

 11. Характеристика окружения пробной площади: _____
 12. Происхождение леса (искусственный, естественный (семенной или порослевый))

 13. Вид, интенсивность использования и состояние: _____
 14. Аспект и аспектабельные виды:

 15. Прочие особенности пробной площади



Характеристика древесного яруса – А

Размер пробной площади _____

Степень сомкнутости крон: общая _____

I яруса _____ II яруса _____ подлеска _____

Формула состава древостоя _____

Бонитет _____

Возраст деревьев – эдификаторов _____

Ярусность древостоя: 1 _____ 2 _____ 3 _____

Высота ярусов древостоя и подлеска (с указанием состава, густоты, высоты, доминантов) _____

Видовой состав подроста (с указанием высоты, покрытия, обилия и состояния) _____

Таблица 1. Характеристика пород, составляющих древесный ярус

Ярус	Название пород	Число стволов	Возраст	Высота, м		Диаметр, см		Фенофаза	Жизненность	Класс бонитета
				ср.	max	ср.	max			

Таблица 2. Характеристика подроста (учет возобновления)

№	Название пород	Численность стволов (обилие)	Средняя высота, см	Диапазон высоты	Возраст	Всходы (число на 1 м ²)	Примечание

Общие замечания о возобновлении основных пород _____

Таблица 3. Характеристика пород, составляющих подлесок

Ярус	Название пород	Высота, м	Жизненность	Фенофаза	Примечание

Характеристика кустарникового яруса – В

Размер пробной площади _____

Сомкнутость полога _____

Ярусность: 1 _____ 2 _____ 3 _____

Таблица 4. Характеристика пород, составляющих кустарниковый ярус

№	Название кустарника	Численность стволов (обилие)	Высота, м		Жизненность	Фенофаза	Всходы (число на 1 м ²)
			ср.	ма х			

Характеристика травянистого яруса – С

Размер пробной площади _____

Общее проективное покрытие _____

Аспект (внешность, физиономичность растительного покрова) _____

Ярусность: 1 _____ 2 _____ 3 _____

Таблица 5. Характеристика видового состава травянистого покрова

№	Название растений	Высота, см	Численность	Покров	Фенофаза	Особенности размещения

Мохово-лишайниковый ярус (общее проективное покрытие (% занимаемой площади), мощность (толщина покрова, см), особенности _____

Внеярусные растения (лианоподобные виды и эпифиты; их видовой состав и обилие: много, мало, изредка _____

Название растительной ассоциации _____

Ф.И.О. авторов описания и подпись _____

Бланк описания растительности водоёмов

1. № описания _____ Пробная площадь (ПП) №: _____
2. Дата описания: _____ 20__ г.
3. Название ассоциации: _____
4. Величина пробной площади: _____
5. В чьем пользовании находится (название хозяйства, земли и водопользователя): _____
6. Географическое положение (область, район, пункт):

- Географические координаты: широта _____ долгота _____
7. Местоположение ассоциации в водоёме (у берега, в заливе и т.д.) _____
8. Экологические особенности местообитания:
 - 8.1 Характер берега, уклон дна _____
 - 8.2 Глубина (верхняя и нижняя граница) _____
 - 8.3 Прозрачность воды _____
 - 8.4 Цвет воды _____
 - 8.5 Скорость течения _____
 - 8.6 Степень защищённости от ветра и волнения _____
 - 8.7 Донные отложения _____
 - 8.8 Цвет _____
 - 8.9 Консистенция _____
 - 8.10 Температура _____
9. № пробы воды _____
10. № образца грунта _____
11. Площадь ассоциации и формации в целом: _____
12. Характеристика окружения пробной площади: _____

Растительность

- Размер описываемой площади _____
- Общий характер и облик (однородность состава, характер распределения, общая сомкнутость и т.д.) _____
-

Подъярусы		Высота (от-до) (см)	Проективное покрытие, %	Доминанты
Надводные	1			
	2			
	3			
Плавающие (0)				
Погружённые	-1			
	-2			
	-3			

Видовой состав

№ п/п	Название растения	Подъ ярус	Выс ота	Обилие (по Друде)	Проект ивное покрыт ие	Фен офаз а	Состояние (жизненно сть)

Влияние человека и животных _____

Наличие загрязнений _____

Чертежи и рисунки (при необходимости изображаются на отдельных листах и вкладываются в бланк)

Примечание _____

Название растительной ассоциации _____

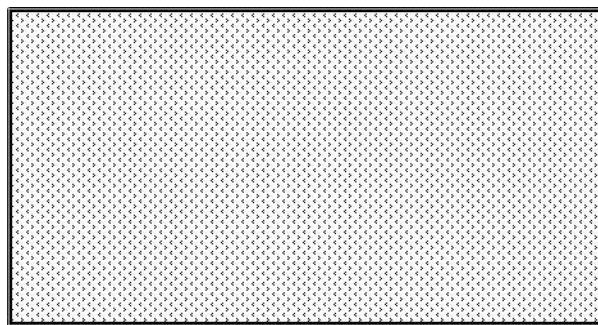
Ф.И.О. авторов описания и подпись _____

Бланк описания сорно-полевой растительности

1. № описания _____ Пробная площадь (ПП) №: _____
2. Дата описания: _____ 20__ г.
3. Географическое положение (область, район, пункт):

4. Географические координаты: широта _____ долгота _____
5. В чьем пользовании находится (название хозяйства, землепользователя): _____
6. Севооборот, № поля, площадь _____
7. Культура, способ сева _____
8. Предшественник _____
9. Рельеф поля _____
10. Почва _____
- Гранулометрический состав _____
11. Размер учетных площадей: _____

Схема поля и размещения учетных площадей



Характеристика флористического состава

№	Виды растений	Фено фаза	Высота, см	Покров, %	Численность на каждой учетной площади				Среднее
					1	2	3	и т.д.	

Ф.И.О. авторов описания и подпись _____

Т.Е.Дарбаева, Б.С.Альжанова, С.Н.Бохорова

**Методические указания по изучению флоры и
растительности
(Учебно-методическое пособие)**

*Көлемі 13,0 б.т. Таралымы 100 дана. Офсет қағазы.
Тапсырыс №*

*М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік университетінің
Редакциялық баспа орталығы.
Орал қаласы, Достық даңғылы, 162.*