



СОХРАНИМ ПРИРОДУ
РОССИИ ВМЕСТЕ



2015

Е.В. Меделян, Г.А. Какорина

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТЫ ШКОЛЬНИКОВ на особо охраняемых природных территориях Приморского края

Учебно-методическое пособие

Государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Приморский краевой институт развития образования»

Всемирный фонд дикой природы (WWF)

Е.В. Медеян, Г.А. Какорина

**Экологические исследования
и проекты школьников на особо охраняемых
природных территориях Приморского края**

Учебно-методическое пособие

Владивосток
2015

УДК 372.857
ББК 74.262.01
М 42

Рецензенты:

В.И. Баранов, к. б. н., доцент кафедры естественно-математического образования ПК ИРО;

В.В. Муруева, преподаватель кафедры естественно-математического образования ПК ИРО

Медеян Е.В., Какорина Г.А.

М 42 Экологические исследования и проекты школьников на особо охраняемых природных территориях Приморского края: Учебно-методическое пособие. — Владивосток: Издательство ПК ИРО, 2015. — 138 с.

ISBN 978-5-98892-031-1

В пособии предложены учебно-методические материалы по организации экологических исследований и проектов школьников, способствующие глубокому восприятию и познанию природы, становлению личного опыта заботы о ее сохранности. Приводятся доступные для учащихся методы изучения экосистем буферных зон особо охраняемых природных территорий, задания и вопросы, привлекающие внимание к экологическим проблемам местного значения.

Рассчитано на работников системы общего образования, специалистов ООПТ, занимающихся экопросветительской и природоохранной деятельностью.

УДК 372.857
ББК 74.262.01

Издано по решению Ученого совета
Приморского краевого института развития образования

© Издательство ПК ИРО, 2015 г.
© Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2015 г.
© Издательство «Апельсин», дизайн, верстка, 2015 г.

ISBN 978-5-98892-031-1

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Глава 1. Исследовательская и проектная деятельность как форма экологического воспитания школьников	6
1.1. Ценностно-созидательная модель экологической культуры личности	6
1.2. Учет психологических особенностей школьников в организации исследовательской и проектной деятельности	24
1.3. Содержание исследовательской и проектной деятельности школьников	32
Глава 2. Историко-географическая характеристика Приморского края	39
2.1. Природные условия	39
2.3. История освоения	43
2.4. Особо охраняемые природные территории	48
Глава 3. Методы полевых экологических исследований	53
3.1. Цели, объекты и структура экологических исследований и проектов	53
3.2. Общие сведения о методах исследований	67
3.3. Методика исследования экосистем	75
3.3.1. Частные методики	75
3.3.2. Комплексные экологические исследования	82
Приложение	144
Словарь терминов	122
Библиографический список	133

ВВЕДЕНИЕ

Последние десятилетия характеризуются усиленным вниманием к экологическим проблемам. Однако, несмотря на всеобщее понимание их значимости, природа редко включается в систему ценностей и переживаний человека. Процессы глобализации, гиперконкуренции, всемирное интернет-пространство, экономическое и социальное благополучие все больше отдаляют нас от мира природы. Отрицательную роль играют устойчивые стереотипы о безграничности природных ресурсов России, инициируя передачу от поколения к поколению разрушительного опыта природопользования.

За всю историю человечества никогда еще природная среда не разрушалась так стремительно, как это происходит сейчас. Из данных отчета Living Planet report 2014 («Живая планета»)¹ WWF, одного из самых цитируемых источников о состоянии здоровья нашей планеты, следует, что запросы человечества в области природных ресурсов на одну треть превысили возможности Земли. Сложилась противоречивая ситуация, при которой всеми признается острота экологических проблем, но вопросы реальной организации общегражданского экологического образования и воспитания населения остаются открытыми. Необходимы новые образовательные модели, способные кардинально изменить суть отношений между человеком и природой.

Огромную роль в формировании ценностного отношения к природе играет фактор территориальности, осознание человеком своего места в природе — единение не с абстрактным понятием природы, а с конкретной территорией, определенной местом жительства². Неэкологичность сознания современного человека тесно связана с невозможностью «очертить» (прочувствовать) свою «территорию» в природе и, как следствие, осознать личную ответственность за сохранение ее уникальности.

¹ <http://ecologygroup.msk.ru/noviy-vipusk-doklada-wwf-%C2%ABzhivaya-planeta-%C2%BB-%E2%80%93-ne-dlya-malodushnich>

² Рыжиков А.И. *Природа и человек: психологические проблемы отчуждения // Вопросы психологии, 1991. — № 1. — С. 60–64.*

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) имеют научное, культурно-эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение и ориентированы на развитие познавательного туризма, внедрение научных методов охраны природы и экологического просвещения населения³. Экологические исследования и проекты, которые могут осуществляться в буферных зонах ООПТ, напрямую приобщают школьников к ценностям общегосударственного и регионального значения, способствуют глубокому пониманию экосистемной модели мира, тесной взаимосвязи природных компонентов и общества.

Федеральный государственный образовательный стандарт нового поколения предъявляет особые требования к созданию оптимальных условий для обеспечения личностной (полноценное развитие индивидуальных способностей), социальной (органичное вхождение в социальное окружение и плодотворное участие в жизни общества) и профессиональной успешности школьников (формирование универсальных и практических трудовых умений, готовность к выбору профессии)⁴. От современного выпускника требуется опыт применения научных методов познания, проведение экспериментальных исследований в окружающей среде с использованием лабораторного оборудования, а также личный опыт реализации результативных общественно-значимых проектов.

В пособии раскрываются технологии формирования норм и ценностей взаимоотношений человека с природой в процессе исследовательской и проектной деятельности, фундаментальным основанием которой является экосистемный подход. Природа только в том случае будет представлять определенную ценность и значимость для школьников, если они будут вкладывать собственные ресурсы — эмоциональные, интеллектуальные, физические — в ее благополучие и развитие. Есть надежда, что благодаря реальным природоохранным действиям у школьников будут выстраиваться совершенно новые, ценностно-значимые отношения с природой.

³ <http://base.garant.ru/10107990/>

⁴ ФГОС основного общего образования (от 17 декабря 2010 года №1897).

**1.1. Ценностно-созидательная модель
экологической культуры личности**

Экологическому образованию принадлежит ведущая роль в формировании ценностного отношения личности к природе. Природа имеет свое, изначально заданное устройство. Задача человека — понять порядок Вселенной, осмыслить собственную причастность к нему, осознать свою роль в биосфере, усвоить основные закономерности ее развития биосферы, уметь применять знания во благо и природы, и человека⁵. Задача системы образования — создать для этого оптимальные условия.

Экологическое образование представляет собой непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленный на формирование системы научных знаний и практических умений, ценностных ориентаций, норм поведения и принципов деятельности, обеспечивающих ответственное отношение человека к окружающей социоприродной среде и здоровью.

Целью экологического образования является экологическая культура. Под экологической культурой понимают постоянно формируемый и передаваемый опыт жизнедеятельности человека в его взаимодействии с окружающей средой. Экологическая культура есть совокупность диалектически взаимосвязанных компонентов: сознания, отношений и деятельности. Базовый компонент экологической культуры — экологически ориентированное сознание — позволяет человеку выделять себя как субъекта в реальном мире и нести всю полноту ответственности за взаимоотношения с миром природы на основе экологических знаний и убеждений. Для формирования экологичности сознания необходима особая среда, инициирующая процессы саморефлексии, самооценки,

⁵ Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С. *Экологический вызов и устойчивое развитие*. — М.: Долотея, 2000. — 375 с.

закрепления формирующихся частных отношений с природой (познавательных, эмоционально-чувственных, волевых и др.) в качестве постоянных личностных структур.

Процесс формирования экологической культуры личности сложный и многоступенчатый, поскольку затрагивает вопросы развивающего, обучающего и воспитательного характера. Информационно-просветительская модель, конечным результатом которой в большей степени являются знания, оказалась неэффективной. Как показал многолетний отечественный опыт преподавания экологии в школе, даже глубокие, научно обоснованные знания оказывают незначительное влияние на степень экологизации сознания и поведения. Знания — необходимый, но лишь один из многочисленных факторов, определяющих мировоззрение личности.

Согласно позиции ЮНЕСКО, ведущим принципом решения большинства экологических проблем является глобальное воспитание на всех ступенях образования⁶. К наиболее значимым элементам воспитания и социализации личности относят осознание норм и правил поведения; формирование отношений, чувств и эмоций; знаний, способствующих выработке убеждений, становление общей направленности личности и развитие всех необходимых на разных этапах жизнедеятельности человека ее составляющих.

С точки зрения психологии воспитание есть процесс интериоризации, перевода внешних по отношению к личности объектов (информации, ценностей, норм, видов жизнедеятельности) во внутренний план личности (знания, убеждения, личный опыт, поведение). Процесс интериоризации состоит из двух этапов: усвоение и присвоение. Задача образовательной среды — экстериорные объекты (внешние) перевести в ранг интериорных, присвоенных личностью. Логичность образовательных процессов и их эффективность обеспечивает общая схема процесса интериоризации (Табл. 1).

⁶ Майор Ф. *Воспитание — сверхзадача: Обращение к глобальному форуму по защите окружающей среды и развитию*. — М.: ЭКСМО, 2001. — 38 с.

Таблица 1. Схема процесса интериоризации

Экстериорные объекты	Интериорные объекты	
	Усвоение	Присвоение
информация (факты, явления, события, др.)	представления, образы	знания (картина мира)
деятельность, способы действий	умения	навыки, личный деятельностный опыт
культура, ценности, нормы	установки, смыслы, отношение	убеждения, моральные нормы и принципы

Наиболее ценным для детей является личный опыт взаимодействия с природой в критические периоды формирования личности, ее культуры, жизненных убеждений и позиций: 4–11, 12–15, 17–19 лет. Каждый из этих периодов имеет свои особенности. На первом возрастном этапе должен сформироваться эмоциональный опыт любования и восхищения природой, а также опыт поведения в природной среде, обусловленный познавательной и практической деятельностью. Второй возрастной этап дает возможность освоить предметно-практические действия в природной среде, расширяя эмоциональный и познавательный опыт. В юношеском возрасте нужно научиться на основе личного опыта и экологических знаний отстаивать собственные экологические позиции, уметь распространять экологические идеи в ближайшем социальном окружении.

Ценностно-созидательная модель развития экологической культуры (Табл. 2) личности включает три этапа, ориентированные на три типа задач формирования экологической культуры школьника: 1) формирование эмоционально-ценностного отношения к природе и природосообразного поведения; 2) овладение базовыми экологическими понятиями и методами исследования природы; 3) практическое применение полученной информации, знаний. Начальный этап, эмоционально-ценностный, развивает познавательный интерес к природе, обеспечивает становление внутренней мотивации на приобретение ценностных отношений, опыта оценочных суждений, эмоций. Основной этап, познавательный, способствует развитию экологической грамотности

и компетентностей (работа с различными источниками информации, лабораторным оборудованием). Завершающий этап, созидательный, включает практическую реализацию исследований и проектов, направленных на поддержание устойчивости природной среды, распространение ценностных ориентаций в ближайшем социальном окружении. Принципиальное отличие ценностно-созидательной модели от традиционных подходов заключается в обязательном сочетании всех трех образовательных этапов в рамках учебных и внеурочных программ.

Таблица 2. Ценностно-созидательная модель экологической культуры

Характеристики	Этапы		
	Эмоционально-ценностный	Познавательный	Созидательный
Ведущая педагогическая идея	Природа — объект созерцания, любования, восхищения, удивления	Природа — объект познания во благо природы и человека	Природа — объект охраны, заботы и преумножения ее ресурсов
Элементы деятельности	Восприятие, реагирование, усвоение и организация ценностных ориентаций	Оценка, анализ, синтез, знание, понимание (осмысление)	Распространение знаний, умений, навыков и ценностных ориентаций на собственную деятельность
Формы, приемы организации деятельности	Непосредственное общение с природой и сбор информации (коллекции, фотографии, рисунки, видеоролики и др.); экологические игры (сюжетные, ролевые, ситуативные); работа с научно-популярной литературой, фотографиями, иллюстрациями; просмотр фильмов; знакомство с музыкальными произведениями экологической тематики	Обучающие семинары, встречи с научными работниками; сезонные экологические школы; эколого-ориентированные экскурсии, экспедиции; полевые экологические практикумы; лабораторные практикумы, камеральная обработка полевых материалов; обработка и анализ информации, работа с научной литературой	Общественно-значимые природоохранные проекты и акции; информационно-просветительская деятельность (разработка и распространение листовок, памяток, аналитических отчетов)

Продолжение таблицы 2

Характеристики	Этапы		
	Эмоционально-ценностный	Познавательный	Созидательный
Личностные результаты	Понимание красоты, уязвимости, хрупкости природы; отношение к природе как к бесценному дару; ценностно-положительный взгляд на мир природы; понимание многокомпонентности природы	Овладение базовыми эколого-биологическими понятиями, методами исследования окружающей среды; экологическое мышление; знание особенностей природы, понимание ее системной, уровневой организации и целостности; понимание роли человека в природных процессах	Опыт отношений с природой; экологический стиль поведения; опыт природоохранной, природосоздательной деятельности; понимание значимости природы, роли человека в возобновлении природных ресурсов

Общая схема и отдельные элементы модели могут применяться для реализации учебных программ, а также программ внеурочной деятельности различных направлений — научно-познавательного (общеинтеллектуального), общекультурного и других. Формами организации внеурочной деятельности являются факультативы, кружки, секции, студии; объединения по интересам — клубы, научные общества и др.; временные объединения по подготовке и проведению отдельных мероприятий (поисковые и научные исследования, общественно полезные практики). При комплектовании групп детей целесообразно использовать нормы, применяемые в учреждениях дополнительного образования детей (от 12 до 15 человек). Для занятий школьникам рекомендуется иметь отдельную тетрадь. Записи должны быть аккуратными, с указанием даты, целей и названия объектов изучения. В тетрадях уместны рисунки, вклейки текстов, иллюстраций. Для проведения практической части потребуется лабораторное оборудование, отбор которого будет зависеть от поставленных задач и выбора методики.

Эмоционально-ценностный этап (начальный)

Главная педагогическая задача начального этапа обращена на то, чтобы школьники через созерцание, вслушивание, всматривание приобрели утонченное чувство природы, научились

различать многогранность ее цветов, оттенков, форм, звуков. Важно показать школьникам, что природа удивительно разнообразна, гармонична и может разговаривать с нами на языке художника, поэта, музыканта, скульптора и др.⁷. На начальном этапе необходима подготовительная работа для восприятия природы, формирование у школьников любопытства, интереса, внимания, особой зоркости. Этому помогут справочники, фотоальбомы, плакаты, видеофрагменты, фотографии, иллюстрации, интернет-ресурсы. В дальнейшем необходимо проведение прогулок, экскурсий, самостоятельных наблюдений, которые будут расширять знания учащихся об отдельных растениях и животных, о целостности природы, о сезонных изменениях, способствовать становлению навыков натуралистической работы. Школьники смогут практиковаться в узнавании изучаемых объектов, объяснении явлений и фактов, первоначальном понимании экологических проблем.

Развитие эмоционально-ценностной (аффективной) сферы осуществляется через ряд последовательных этапов⁸:

- 1) восприятие (способность воспринимать те или иные явления, объекты, стимулы);
- 2) реагирование (отклик, проявление интереса);
- 3) усвоение ценностной ориентации (отношение к тем или иным объектам, явлениям, видам деятельности, принятие ориентации, убежденность);
- 4) организация ценностных ориентаций (осмысление и соединение различных ценностных ориентаций, разрешение возможных противоречий между ними и формирование системы ценностей);
- 5) распространение ценностных ориентаций или их комплекса на деятельность (уровень усвоения ценностей, на котором они определяют устойчивое поведение, входят в привычный образ действий, жизненный стиль).

⁷ Корнелл Дж. *Давайте наслаждаться природой вместе с детьми: настольная книга по восприятию природы для учителей и родителей*. Пер. с англ. — Владивосток: ИСАР — Дальний Восток, 1999. — 265 с.

⁸ Никитина Н.Н., Железнякова О.М., Петухов М.А. *Основы профессионально-педагогической деятельности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования*. — М.: Мастерство, 2002. — 288 с.

Начальный этап имеет особое значение для формирования ценностного отношения к природе. С помощью вопросов, аналитических и творческих заданий школьники будут приобретать опыт эмоциональной и вербальной оценки, анализа содержания видеофрагментов, фотографий, иллюстраций. В связи с тем что школьникам часто не хватает словарного запаса для выражения эмоций, полного описания своего отношения, необходимо обращаться к научно-популярной и краеведческой литературе. В качестве дидактического материала к предложенным ниже заданиям необходимо использовать крупноформатные цветные и черно-белые иллюстрации, фотографии, а также географические карты, отражающие многообразие изучаемых объектов природы — виды ландшафтов, природных и социоприродных экосистем, представителей флоры и фауны.

*Задания на развитие ценностного отношения к природе**

1. Внимательно рассмотрите фотографию №1 и составьте список ответов на вопросы. Кто главный персонаж фотографии? Укажите его видовое название. Где обитает это животное, чем питается? Чем это животное отличается от других представителей семейства кошачьих?
2. Опишите его внешние особенности (окраска, размер, какие звуки может издавать, кто его враги и друзья, каков его возраст, это сильное или слабое животное, чем занимается в данный момент и др.).
3. Какие чувства вызывает герой фотографии — уважение, гордость, сострадание или что-то иное? Попробуйте описать словами «настроение», мысли нашего героя (прием «одухотворения»).
4. Постарайтесь мысленно «выйти» за рамки фотографии, подумайте, какие другие животные могут находиться рядом, какие объекты или элементы вам хотелось бы увидеть на фотографии. Придумайте несколько названий к фотографии, обсудите в группе, какое из них наиболее точно передает содержание фотографии.
5. Составьте словесный портрет изучаемого вида по собственному плану.

**Задания, раскрывающие содержание модели, могут применяться полностью или выборочно.*

Задания на развитие ценностно-познавательного отношения к природе

1. Познакомьтесь, это дальневосточный леопард! Внимательно рассмотрите фотографию №2. Подберите для нее название. Составьте список вопросов, которые возникают к содержанию фотографии.
2. Какую ценность для природы и человека представляет это животное? Как местное население заботится о нем? Подумайте, каким может быть ваш личный вклад в заботу о нем.
3. Оцените действия местного населения, администрации края по отношению к нашему герою. Нужно ли их менять? Что для этого необходимо? Предложите план действий, обсудите его с товарищами и родителями.
4. Подготовьте плакат или листовку для местного населения. Вместе с товарищами выберите наиболее эффективные. Подумайте, как их распространить, как привлечь внимание людей к проблеме сохранения изучаемого вида.
5. Прочтите научно-популярный текст. Познакомьтесь с описанием вида в стихах. Сравните ваше описание с предложенными текстами. Оцените свое отношение к изучаемому виду до начала выполнения задания и после. Как оно изменилось? Напишите свой рассказ или стихи о леопарде.

Дальневосточный леопард⁹

В настоящее время этот представитель семейства кошачьих находится на грани вымирания: по состоянию на февраль 2015 года в дикой природе сохранилось 57 особей на территории России и от 8 до 12 — в Китае. Распространён в области горных таёжных лесов Дальнего Востока, в районе границы трёх стран — России, Китая и Северной Кореи.

⁹ https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B4

Длина тела составляет 107–136 см. Вес самок доходит до 50 кг, самцов — до 60 кг. Тело вытянутое, мускулистое, но при этом стройное, несколько сжатое с боков, очень гибкое, с длинным хвостом (его длина составляет больше половины всей длины тела). Мех мягкий, густой, относительно короткий, от светло-жёлтого до насыщенного желтовато-рыжего с золотистым оттенком или красновато-желтого. Многочисленные чёрные пятна, разбросанные по всему телу, бывают сплошные или в виде кольцевых фигур со светлой серединой.

Дальневосточный леопард является одиночным, преимущественно ночным зверем. Наиболее активен, как правило, за час или два до заката и в первую половину ночи, хотя иногда охотится днем, в первую очередь зимой, при пасмурной погоде. Охотится всегда в одиночку, за исключением самок с подростками котят. Для охоты использует два основных приёма: подкрадывается к добыче и ожидает её в засаде или незаметно приближается для прыжка.

Питается дальневосточный леопард преимущественно копытными. Основу рациона составляют пятнистые олени, косули, реже телята изюбря и молодняк кабанов, но в период бескормицы может охотиться на барсуков, енотовидных собак, зайцев, фазанов, рябчиков. Обычно взрослому животному необходима одна взрослая особь копытных на 12–15 дней. После охоты остаётся у добычи на 1–3 дня. Способен переносить длительные голодовки.

Дальневосточный леопард — территориальное животное: размер участка самца достигает 500 км², у самок, как правило, в 4–6 раз меньше, в зависимости от рельефа и обилия пищи, но участки самца и самок могут пересекаться. В неволе отдельные особи доживали до 21 года, в природе продолжительность жизни значительно меньше — 10–15 лет. Леопард способен жить в любых ландшафтах, но избегает населённых или активно посещаемых человеком мест, предпочитает местность с неровным рельефом.

Чаще всего леопарды погибают от рук браконьеров, так как существует спрос на звериные шкуры, которые потом продаются по цене 500–1000 долларов за штуку. Также одной из целей браконьерства является добыча некоторых частей тела леопардов, которые используются в восточной медицине. Кроме того, угрозу

для леопардов представляют расставленные на других зверей капканы и петли.

Дальневосточный леопард внесён в Приложение I CITES (Конвенция по международной торговле вымирающими видами дикой фауны и флоры), Красную книгу России и Международную Красную Книгу. Охота на леопарда в СССР и России запрещена с 1956 года, отлов леопардов запрещен с 1966 года. Согласно УК РФ, за убийство амурского леопарда виновному грозит лишение свободы до 2 лет и взыскание ущерба в размере до 300 тысяч рублей.

Постановлением Правительства РФ в 2012 году в Приморском крае создан национальный парк «Земля леопарда» площадью 262 тыс. гектаров, охватывающий около 60% всей территории обитания дальневосточного леопарда.

О леопарде в стихах

Н. Каледина

Леопард — из рода кошек,

Шуба в кольцах и в горошек.

Весь до кончика хвоста

Он — сплошная пестрота.

Не играйте вы с ним в прятки.

Маскировочка в порядке,

Если спрячется в траве

Иль на дереве, в листве,

Не найдёт его никто,

Никогда и ни за что!

М. Абина

Этот зверь серьёзный очень,

А охотится он ночью.

И на дереве обычно

Прячет он свою добычу.

У него на шкуре пятна.

Незаметней так. Понятно?

Увидал добычу, старт!

На охоте леопард.

Задания на формирование правил поведения в лесу

1. Составьте список глаголов, характеризующих обычное поведение людей в лесу. Проанализируйте их. Всегда ли поведение людей благоприятно сказывается на состоянии природы? Какое поведение характерно лично для вас? Насколько ваше поведение не вредит природе?

2. Подберите эпитеты, описывающие лес на фотографиях № 3, 4. Какой лес расположен рядом с вашим населенным пунктом? Чем он отличается?
3. Проведите опрос среди школьников и взрослого населения: какое значение для них имеет лес, какими словами люди выражают свое отношение к лесу, что лично они делают для поддержания леса? Проанализируйте ответы.
4. Познакомьте с результатами опроса школьников и местное население. Если предложены конкретные действия, подумайте, как их можно осуществить. Доведите информацию до представителей местной власти.
5. Составьте список правил поведения в лесу. Обсудите их в семье и с товарищами. Какие правила чаще всего нарушаются людьми?
6. Сравните ваш список с предложенными ниже заповедями друзей леса. Чем они отличаются? Что лично вы можете сделать, чтобы люди придерживались определенных правил поведения? Выскажите ваши суждения, обсудите их в группе. Подумайте, как их распространить, привлечь внимание к проблеме.

Десять заповедей друзей леса. Франко Тасси¹⁰

1. Леса дают нам свежий воздух, кислород, тень, продукты растительного и животного происхождения; помогают накоплению влаги; противостоят разрушению почвы. Сохраните их так, чтобы они могли радовать нас, наших детей и внуков и внуков наших внуков.
2. Леса дают нам древесину. Используя лес для своих нужд, не изводите его полностью. Необходимо свято охранять «зеленое равновесие» — новые посадки должны восполнить срубленные деревья.
3. Леса являются местом отдыха горожан, они несут радость и вдохновение. Не вламывайтесь в них на автомобилях, мотоциклах, приходите туда пешком и с любовью.

¹⁰ Мы изучаем лес. — Составитель В.А. Самкова / Под. Ред. И.Т. Суравегиной. — М.: Центр «Экология и образование», 1993. — 122 с.

4. Леса несут успокоение нервной системе, перегруженному мозгу, они успокаивают душу. Остановитесь у ствола высокого и раскидистого дерева, и вы услышите таинственную музыку шелестящей листвы.
5. Старые деревья, полувысохшие, готовые упасть, не должны раздражать вас — отнеситесь к ним как к выполнившим свой долг солдатам. И пусть их участь еще раз напомнит вам о необходимости беречь лес.
6. Уважайте жизнь в лесу, даже ту, что невидима вам, включая микроорганизмы, которые обитают в почве и опавшей листве. От них в немалой степени зависит здоровье леса.
7. Если вы видите новое, неизвестное вам растение, постарайтесь узнать его название. Попытайтесь определить птиц по их пению.
8. Если вы собираете плоды и грибы, не уничтожайте то, что родило их, — деревья, кустарники, грибницы.
9. Если вам повстречался зверек, не пугайте его, отнеситесь к нему как старший брат. Только жестокий и бездушный человек разорит птичье гнездо или норку зверька.
10. Кроме ягод и грибов уносите из леса только приятные воспоминания и восхищение его красотой. Не оставляйте там ничего, кроме следов ваших ног на лесных тропинках.

Основной (познавательный) этап

Основной (познавательный) этап направлен на изучение особенностей природы в процессе работы с литературой, картами, интернет-ресурсами, а также во время экологических исследований и проектов, описание которых представлено в третьей главе. Для того чтобы определиться с выбором методики изучения природных сообществ или его компонентов, необходимо подготовить примерный план работы с литературными источниками. В дальнейшем, когда школьники будут готовы к экологическим исследованиям, этот план войдет в программу исследовательской работы. Задания познавательного этапа служат серьезным началом дальнейших исследований или проектов в зависимости

от поставленных целей и задач. Дальнейшая работа школьников может проходить в форме полевого экологического практикума, методика организации и содержание которого представлены в третьей главе.

На этом этапе необходимо опираться на классификацию целей обучения Б. Блума (1956), учитывающую развитие когнитивной (знания), аффективной (чувства) и психомоторной (творчество, деятельность) сфер личности. Для перехода познавательной деятельности на более высокий уровень необходим опыт предыдущих уровней. Цель таксономии — мотивировать педагогов фокусироваться на всех трёх сферах, что обеспечит наиболее эффективные результаты обучения. Предложенная типология может использоваться для разработки различных заданий для школьников, которые помогут им правильно формулировать цели и задачи деятельности, анализировать и оценивать полученные результаты, делать выводы, строить прогноз, преобразовывать информацию.

Этапы (цели) познавательных процессов (по Блуму)

1. Знание (запоминание и воспроизведение изученного материала от конкретных фактов до целых теорий).
2. Понимание (трансляция материала из одной формы в другую, интерпретация, прогноз последствий, результатов).
3. Применение (умение использовать изученный материал в конкретных условиях и новых ситуациях).
4. Анализ (вычленение частей целого, выявление взаимосвязей между ними, осознание принципов организации целого).
5. Синтез (умение комбинировать элементы для получения нового «продукта» — схема, план, выступление, сочинение и др.).
6. Оценка (умение оценить значение того или иного материала — утверждение, суждение и др.).

Задания познавательного этапа

Составление географической характеристики своего населенного пункта и природных условий

1. Используя литературные источники и атлас Приморского края, составьте физико-географическое описание своего населенного пункта по плану:
 - географическое положение (в какой части Приморского края располагается, в каком муниципальном образовании, в пределах какой равнины, горного хребта, в бассейне какой реки);
 - рельеф, геологическое строение (формы рельефа, их названия, высота, горные породы), почвы;
 - климат (количество осадков, характер увлажнения, направление ветра, температуры: среднегодовая, января, июля, абсолютный максимум и минимум);
 - растительность и животный мир (зональные и региональные черты);
 - заповедники, заказники, памятники природы.
2. Узнайте, в каком году и кем основан ваш населенный пункт, какими видами деятельности занималось местное население, как изменилась численность населения со времени основания, как выглядела местность до основания населенного пункта.
3. Выясните, когда и кем была основана ООПТ, расположенная вблизи с вашим населенным пунктом. Уточните у сотрудников ООПТ, какие изменения произошли за это время. Что делается в настоящее время для улучшения природоохранной ситуации. Организуйте в вашей школе встречу с сотрудниками ООПТ для учащихся и родителей.
4. Выясните, какие отрасли хозяйства развиты в вашем населенном пункте, какие природные ресурсы вовлечены в хозяйственную деятельность.
5. Используя план местности, установите, где находятся и какую площадь занимают жилые кварталы, обрабатываемые земли,

промышленные предприятия, сохранившиеся лесные массивы, парки. Какой тип среды характерен для вашей местности?

6. Назовите экологические проблемы, характерные для окружающей среды вашей местности. Оцените степень остроты проблем. Обсудите возможность их решения.
7. Подготовьте выставку работ школьников (фотографий, рисунков, поделок из природных материалов), передающие красоту природы вашей местности и отражающие природоохранные проблемы.

Задания на формирование эмоционально-познавательного отношения к лесу

1. Рассмотрите фотографии леса № 5, 6. Чем отличаются эти два типа леса? Какие древесные растения доминируют в каждом из них? Какие животные могут в них жить?
2. Подберите 5–6 названий к фотографиям (опирайтесь на воображение и творчество, используйте строки из произведений отечественных и зарубежных авторов).
3. Составьте список разнообразных по характеру вопросов к одной из фотографий (биологические, экологические, географические, хозяйственные, нормативно-правовые, исторические, математические, эстетические и др.). Проанализируйте список. Подумайте, носят ли они исчерпывающий характер, отражены ли в них проблемы природы, общества, человека.
4. Вы любите лес? В какое время года вы любите бывать в лесу? Когда вы гуляете в лесу, вам хочется разговаривать с деревьями? Какие вы знаете традиции разных народов, связанные с почитанием деревьев?
5. У вас есть свое любимое дерево? Вы знаете его название, его биологические особенности (продолжительность жизни, значение в природе и для человека)?
6. Люди издавна связывают различные качества и состояния человека с деревьями. Продолжите список: ива — грусть; дуб — сила; береза, тополь, кедр, осина и др.

7. Прочтите текст о лесе приморского натуралиста М. Деменка и составьте схему «Обитатели леса». Какие связи возможны между ними?

Описание леса. М. Деменок¹¹

Вот как описывает таежные леса приморский натуралист М. Деменок: «В какую сторону ни посмотри — кругом стоит частоколом ельник, с колючих ветвей которого, словно бороды, свисают бледно-зеленые пряди лишайников. Здесь царит полумрак, словно ты попал в джунгли с зелеными таинственными существами, с бесшумным демоническим полетом сов и филинов, мельканьем белок и куниц, осторожным неуловимым скольжением полозов и змей, перепархиванием рябцов; пируэтами пауков, вяжущих свои сети; с беззвучным мельтешением бабочек и зеленоватых фонариков-светляков. У елей самые преданные подруги-спутницы — пихты. Нередко в елово-пихтовом лесу можно встретить совершенно чистый кедровник» (Деменок, 1998, с. 278).

«Весной над поймами горных ключей струится голубоватое дрожащее марево: нерукотворный сад пробуждается, примеряет свой первый наряд. Будто в лебяжьем пуху, белеют небольшие деревца с пышными овальными кронами — цветут уссурийские груши. По лощинам и распадкам, где особенно пригревает майское солнце, покрываются яркими белоснежными цветами с волнующим душистым ароматом яблони маньчжурские. Еще не спала роса, а над яблонями стоит радостный гул слетевшихся за взятком пчел. У подножья каменистых сопок стоят невзрачные кусты в розовых воздушных косынках — цветут вишни-дикушки. Но среди всех этих деревьев и кустов-первоцветов особенно ласкает взор черемуха азиатская с гирляндами белоснежных душистых цветов. Аромат ее разносится далеко по лесу» (Деменок, 1998, с. 337).

«Осенью можно полакомиться дикими плодами. Ветви яблонь сгибаются под тяжестью налитых соком терпко-кислых плодов. Люди пренебрегают мелкими яблочками. Зато для птиц, гималайских медведей-древотазов яблони — настоящий клад. Даже зимой, когда выпадает снег, вездесущие синички, свиристели, снегири вдоволь лакомятся ими» (Деменок, 1998, с. 339).

¹¹ Деменок М.С. Тайфун над Арсеньевкой. — Владивосток, 1998. — 436 с.

Завершающий (созидательный) этап

Завершающий этап предполагает вовлечение учащихся в сильную для них природоохранную исследовательскую или проектную деятельность, чтобы результаты были видны им самим и оценены ими (посадка растений, проведение экскурсий, природоохранные просветительские акции, выпуск листовок, буклетов, альбомов и др.). Методика организации экологически-ориентированной деятельности (исследования, проекты) предложена в третьей главе. По окончании исследовательской работы школьники могут подготовить рефераты, статистические отчеты, фото-выставки, статьи, выступить с презентацией экологических проектов и их результатов перед одноклассниками и родителями. С помощью педагогов, сотрудников ООПТ, научных работников школьники смогут строить прогнозы развития популяций изучаемых видов, отдельных экосистем. Конечными результатами исследовательских проектов может быть уменьшение тропинок сетей, возобновление подроста дикоросов, просветительская работа с местным населением в целях изменения отношения к природе, охрана памятников природы.

Задания на практическое применение знаний

1. Подумайте, какое значение в природной среде, для человека в вашем населенном пункте, регионе, стране, за рубежом имеют обитатели природы, представленные на фотографиях № 7–13?
2. Что необходимо делать для поддержания устойчивости изучаемых природных объектов? Разработайте темы проектов, акций, других мероприятий по охране, используя рекомендации параграфов 3 (вторая глава), 1 (третья глава).
3. Подготовьте фотогалерею, выставку рисунков под общим названием «Они нуждаются в твоей помощи!». Составьте список растений и животных, природных зон вашей местности, Приморского края, которым необходима помощь человека.

По окончании работы необходимо предложить учащимся совместно подвести итоги, подготовить школьную конференцию или итоговый семинар, на котором могут быть представлены результаты экологических исследований и проектов. Кроме того,

необходимо предоставить возможность школьникам оценить собственные усилия, приобретенный опыт работы, отразить свое отношение к исследовательской или проектной деятельности. Об уровне экологической культуры свидетельствуют показатели экологической грамотности, экологически-ориентированные убеждения, позиции, интересы, чувства, поведение, деятельность. В Приложении приводятся материалы, которые можно использовать для оценки личностных изменений в начале работы со школьниками и по ее окончании.

Ценностно-созидательная модель экологической культуры дает возможность сочетать эффективные приемы формирования экологического сознания как базового компонента общей культуры личности: созерцание, активное познание, исследовательская и природоохранная деятельность. Экологичность сознания позволяет человеку идентифицировать себя как человека, субъекта в объективной реальности (в мире людей, природы, вещей, символов, предметов и пр.), нести всю полноту ответственности за все стороны и проявления личной и общественной жизни, природного окружения, благами которого пользуется человечество.

В сознании современного человека, отчужденного от природы, практически нет нормативных установок для ограничительных действий в природе, как и полного понимания влияния антропогенной деятельности на природу.

Технологии ценностно-созидательной модели способствуют личностным изменениям, так как содержат элементы тонкой «практики» возделывания человеческой души, обращения к миру природы как к миру одушевленному и «требующему» человеческого участия в устройении его настоящего и будущего. Принцип заботы — центральная линия личностного бытия, истинного предназначения человека. Важно как можно раньше раскрыть эту способность, показать ее значимость для самого человека, его личностного роста и самореализации.

1.2. Учет психологических особенностей школьников в организации исследовательской и проектной деятельности

Кризис современности во многом связан с тем, что экологические проблемы как часть глобальных мировых проблем в большинстве случаев пытаются рассматривать и решать вне контекста личности, без опоры на системные, целостные и комплексные подходы к воспитанию и знания о глубинных механизмах изменения культуры человека, его внутреннего мира, вне развития духовных личностных качеств и экологического взгляда на природу.

Ведущей идеей реформирования системы образования в условиях реализации Федерального государственного образовательного стандарта является системно-деятельностный подход, направленный на воспитание и развитие личности, качества которой будут отвечать требованиям современного общества, геоинформационного пространства, инновационной экономики¹². В образовательном процессе должны использоваться программы внеурочной деятельности, разнообразные по тематике и форме проведения, учитывающие интересы учащихся, значимые и востребованные в повседневной жизни, обеспечивающие устойчивую динамику интеллектуального и духовного развития, повышающие уровень функциональной грамотности. Содержание программ должно соответствовать общему социокультурному контексту современности.

Экологическое образование в целом направлено на формирование экологически ориентированных мировоззренческих позиций, знаний об экосистемной организации природы, системы интеллектуальных и практических умений и навыков по изучению и оценке социоприродного окружения. Экологическая культура задает вектор отношений человека с природой, нормы его поведения и деятельности. Суть культурного становления Л.С. Выготский называет «процессом вхождения в культуру», при

¹² Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / Сост. Е.С. Савинов. — М.: Просвещение, 2011. — 342 с.

котором человек сам овладевает процессом собственного развития. Для активизации саморазвития личности необходима среда, способствующая «переводу» сознания на более высокий уровень и, соответственно, закреплению формирующихся при этом когнитивных, перцептивных, эмоционально-волевых состояний в качестве постоянных личностных структур¹³.

В условиях обострения экологического кризиса особую значимость приобретают практико-ориентированные образовательные подходы, наполненные живыми эмоциями, впечатлениями, непосредственным общением с природой. Наиболее ценным для детей является личный опыт взаимодействия с природой в критические периоды формирования личности, ее культуры, жизненных убеждений и позиций: 4–11, 12–15, 17–19 лет. Каждый из этих периодов имеет свои особенности.

На первом возрастном этапе должен сформироваться эмоциональный опыт любования и восхищения природой, а также опыт поведения в природной среде, обусловленного познавательной и практической деятельностью. На втором этапе подросткам необходимо освоить предметно-практические действия в природной среде, расширяя эмоциональный и познавательный опыт. В юношеском возрасте нужно научиться на основе личного опыта и экологических знаний отстаивать собственные экологические позиции, уметь распространять экологические идеи в ближайшем окружении.

Переход обучающегося в основную школу совпадает с кризисом младшего подросткового возраста (11–13 лет, 5–7 классы), который является началом пути от детства к юности, началом взросления. Этот период является трудным для подростка. У подростка формируются представления о том, что он уже не ребенок, возрастает роль сознания, самосознания (представление о самом себе), улучшается контроль коры головного мозга над инстинктами и эмоциями, происходит внутренняя переориентация на нормы поведения взрослых. Для подростков этого возраста характерна повышенная возбудимость, так как процессы возбуждения все еще преобладают над процессами торможения, и повышенная утомляемость.

¹³ Выготский Л.С. Проблемы развития психики // Собр. соч. в 6 т. / Под ред. А. М. Матюшкина. — Т. 3. — М.: Педагогика, 1983. — 68 с.

В отличие от младших школьников у подростков процессы восприятия более целенаправлены, планомерны и организованы. Это способствует переходу от учебных действий, осуществляемых совместно с классом и под руководством учителя, к самостоятельной познавательной деятельности, постановке учебных целей, к процессам самоконтроля и оценки, к инициативе в организации учебного сотрудничества и взаимодействия. Вместе с этим ребята подвержены резким перепадам в характере восприятия — от тонкого и глубокого до поверхностного.

Средний школьный, или подростковый, возраст характеризуется началом полового созревания, усиленным ростом и развитием скелетных мышц, завершением формирования двигательной зоны в головном мозге, уменьшением частоты пульса и дыхания, дальнейшим снижением относительного уровня обмена веществ¹⁴. Происходит формирование характерологических особенностей, стереотипов поведения и привычек (в том числе вредных), существенно меняются рациональная, волевая и эмоциональная стороны личности, вырабатываются новые поведенческие реакции: эмансипация, выраженная тяга к группированию со сверстниками.

Внимание подростков отличает специфическая избирательность в выборе и предпочтении занятий по интересам, в которых они готовы проявлять долгую сосредоточенность, но при этом отговариваться на более яркие ситуации, что объясняется доминирующими в психике процессами возбуждения. Существенно меняется характер мыслительной деятельности. Процессы мышления приобретают определенную степень зрелости, последовательный, более систематизированный характер. Происходит переход от конкретно-образного мышления к абстрактному, что благоприятно использовать для формирования творческих способностей; появляется способность критичного отношения к событиям и явлениям. Психические изменения проявляются в сформированности логической и образной, более выразительной речи. Продолжается развитие логического мышления, возрастает способность к теоретическим рассуждениям, анализу и самоанализу.

¹⁴ Ермакова М.В., Медеян Е.В. Организация здоровьесберегающего образовательного пространства в современной школе: Методическое пособие. — Владивосток: Изд-во ПИППКРО, 2005. — 104 с.

Характер проявления чувств в подростковом возрасте более сильный, бурный, в отличие от импульсивного у младших школьников; возможны преднамеренные, а иногда аффективные, поступки, проявление упрямства, эгоизма. Учащихся 13–15 лет отличает более сильная ориентация на общекультурные образцы, нормы, эталоны, более глубокая рефлексия и способность проектирования деятельности и реализации жизненных планов. Между тем оценочные суждения, моральные установки в этом периоде у подростков еще не окрепли и легко разрушаются под влиянием различных факторов.

Следующий этап подросткового развития (14–15 лет, 8–9 классы) характеризуется бурным, скачкообразным характером взросления, быстрыми и многочисленными качественными изменениями прежних интересов и отношений ребенка, появлением значительных субъективных трудностей и переживаний; стремлением к общению и совместной деятельности со сверстниками; особой чувствительностью к морально-этическому «кодексу товарищества», в котором заложены важнейшие нормы социального поведения взрослого мира. Сложные поведенческие проявления вызваны противоречием между потребностью в признании со стороны окружающих и собственной неуверенностью в этом (кризис независимости, проявление непослушания, сопротивление и протеста).

В среднем школьном возрасте ведущую роль играет общение со сверстниками в процессе общественно полезной деятельности. Интенсивно протекающие процессы самооценивания, становления характера, самостоятельного выстраивания отношений, освоение новых форм поведения, развитие самосознания целиком зависят от содержания образовательной среды, от того, какими культурными образцами она наполнена. В этот период продолжают развиваться представления, связанные с выбором будущей профессии.

Период ранней юности (16–17 лет, 10–11 классы) характеризуется дальнейшим формированием самосознания, соотносением себя с другими, упрочняется роль идеалов в самовоспитании, возрастают процессы саморегуляции, самоуправления, проявляется самостоятельность в принятии решений, разрешении отдельных проблем. На этом этапе возрастает объем памяти, усиливается концентрация внимания, повышается стремление

к самоутверждению, складывается собственная жизненная философия в виде отдельных взглядов, убеждений, принципов. Основной мотив познавательной деятельности в этом возрастном периоде — сделать правильный выбор будущей профессии, утвердиться в жизненных планах, средствах их реализации. Велика подверженность влиянию сверстников, заметны пренебрежение к советам старших и критичность к общественным нормам.

При разработке внеурочных программ необходимо ориентироваться на этапы и характер социализации, типы ведущей деятельности школьников (Табл. 3).

Таблица 3. *Этапы социализации и типы ведущей деятельности школьников*

Период	Ведущая деятельность	Характер социализации
Младший школьный возраст (6–11 лет)	Учебная деятельность	Освоение социальных ролей, взаимоотношений между людьми, освоение знаний, развитие интеллектуально-познавательной сферы личности
Подростковый возраст (11–14 лет)	Общение со сверстниками	Освоение норм отношений между людьми
Юношеский возраст (14–18 лет)	Учебно-профессиональная деятельность	Освоение профессиональных знаний, умений

Л.С. Выготский рассматривает учебно-познавательный процесс как специфическую деятельность, в которой происходит формирование психических новообразований через присвоение культурно-исторического опыта. В образовательном процессе необходимо создание таких условий, которые потребуют от школьников часто переключающихся, немонотонных, активных действий, самостоятельности в выполнении учебных действий, принятия решений, демонстрации собственной точки зрения.

Эффективность деятельности школьников напрямую зависит от мотивационной направленности. В связи с этим необходимо придавать различным видам учебно-познавательной деятельности

общественно-полезную значимость с учетом региональных проблем и развивать внутренние мотивы к деятельности через интерес и любознательность, стремление к повышению культуры, предпрофильную ориентацию программ.

Исследовательская деятельность — одно из наиболее востребованных занятий школьников, так как дает возможность не только освоить новые действия, новое оборудование, но и установить новые контакты со сверстниками, узнать их ценности и потребности, сравнить личные возможности. В некоторых учебных ситуациях целесообразна организация исследовательской работы в составе пар, малых групп.

Малой группой можно считать группу школьников из 5–7 человек, совместно и целенаправленно выполняющих учебные задания. Предложенную форму обучения желательно использовать на занятиях, содержащих значительный объем информации и учебных задач, требующих от школьников опоры на коллективный опыт их освоения и решения. Групповое обучение, в отличие от существующей традиционной классно-урочной системы, способствует созданию более широких контактов между школьниками, принятию ими ценностей и потребностей своих товарищей, а также позволяет быстро и эффективно выполнять конкретные действия.

Совместные переживания, вызванные разрешением общих проблем в составе малого коллектива, придают особую воспитательную ценность групповому обучению. Именно в малых группах развиваются более открытые, социально значимые отношения между учителем и группой школьников, учащихся в коллективе, отстаиваются убеждения, формируются умения видеть и оценивать себя и свою деятельность со стороны, что, несомненно, способствует осознанию собственной значимости и личностному росту учеников.

Преимущества работы в малых группах

- высокая активность участников группы;
- тесный психологический контакт, снятие психологических барьеров;
- самопознание, повышение уровня самооценки, самоутверждение;

- развитие речи, коммуникативных навыков;
- психологически комфортное положение всех членов группы;
- формирование коллективных навыков работы;
- рассмотрение изучаемого вопроса с различных позиций;
- воспитание толерантности и чувства ответственности;
- высокая степень активизации самостоятельной работы каждого члена группы;
- экономия времени для достижения результата.

Формирование коммуникативных умений у школьников в составе малой группы

- умение слушать и принимать чужую точку зрения;
- умение высказывать, отстаивать свою точку зрения;
- умение выступать перед аудиторией;
- умение ценить и распределять время;
- умение емко и четко излагать свои мысли.

Показатели усвоения учебного материала в различных формах организации учебного процесса

- Лекция — 5% усвоения. Это наиболее быстрый способ изложения необходимой информации неограниченному количеству слушателей. Необходимо помнить, что пассивная позиция слушателей приводит к быстрой утомляемости и снижению внимания.
- Самостоятельная работа с текстом — 10% усвоения. Этот способ обучения способствует глубокому усвоению учебного материала, формирует навыки работы с различными видами источников информации, но может оказаться неэффективным по причине сложности и недоступности учебных (научных) текстов.
- Использование аудиально-визуальных средств обучения (ТСО, буклеты, плакаты, раздаточный материал) — 20%

усвоения. В запоминании и усвоении информации участвуют конкретные каналы восприятия (зрение, слух, осязание).

- Использование в процессе обучения техники «исполнение роли» — 30% усвоения. Ролевые и ситуативные игры позволяют усваивать новую информацию в действии, что способствует эффективному формированию определенных умений и навыков у школьников.
- Обучение в малых группах — 40% усвоения. Учащиеся имеют возможность оперативно осваивать учебный материал в рамках конкретной темы, обмениваться впечатлениями, мыслями, высказывать собственное мнение и выслушивать других.
- Использование деятельностного подхода в процессе обучения — 50% усвоения. Во время практического, лабораторного занятия, самостоятельного исследования школьники решают поставленные задачи, приобретая необходимую учебную информацию и конкретный опыт отработки отдельных навыков и умений.
- Техника «ученик в роли обучающего» — 60% усвоения. В качестве аргумента можно привести утверждение «Хочешь разобратся и понять сам — объясни другому».

У школьников на этапе становления исследовательских компетентностей возникает потребность в новых функциях педагога: диагностика индивидуальных запросов школьников, мотивация к новым формам и способам деятельности; организация выбора объекта и методов исследования. Образовательная среда должна стать механизмом осуществления первых социально-значимых идей и проектов на пути получения новых сведений об окружающем мире, обеспечения успешной деятельности каждого ученика, роста его учебных возможностей. Подростковый возраст является самым благодатным для формирования аналитического мышления, навыков поисковой деятельности, развития познавательного интереса к научным данным, системному знанию.

1.3. Содержание исследовательской и проектной деятельности школьников

Федеральный государственный образовательный стандарт ООО рекомендует использовать в образовательном процессе исследовательскую и проектную деятельность как оптимальный способ познания школьниками различных сторон окружающего мира. Для детей и младших подростков характерно естественное, живое любопытство к разнообразию растительного и животного мира, природным процессам и явлениям. Дети подмечают мелкие, незаметные для взрослых, однако значимые детали природы, жизни организмов, но не могут дать им правильное объяснение. У подростков есть определенный багаж знаний, но им не всегда удается подтвердить их на практике.

Исследования, проекты дают возможность учащимся осваивать общеучебные (метапредметные) и предметно-ориентированные виды действий, формируют у школьников научно-обоснованные ориентиры познания, развивают особый склад мышления, способность проникать в глубину изучаемых фактов, процессов, выявлять их причины и следствия.

Термин «исследовательский метод» был предложен Б.Е. Райковым в 1924 году. Исследовательский метод — есть способ умозаключения, сделанный на основе наблюдения конкретных фактов, самостоятельно собираемых учащимися или воспроизводимых ими на опыте. Исследовательская деятельность тесно переплетается с познавательной деятельностью, наполняя ее специфическими приемами и методами. Познавательная деятельность — это система определенных действий по получению знаний; целостная система поэтапно взаимосвязанных элементов: цель, мотив, объект, определенный набор операций, реализующих действие, контроль-оценка¹⁵. Действие, как и деятельность, принадлежит субъекту и всегда выступает как активность конкретной личности. Результаты деятельности определяются не только мотивацией личности, но и условиями, в которых эта деятельность разворачивается.

¹⁵ Талызина Н.Ф. Педагогическая психология: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 1998. — 288 с.

Исследовательская деятельность — поэтапный процесс действий, включающий выбор методов исследования, описание процесса исследования, а также выводы, оценку результатов и построение прогноза. Элементы исследовательской деятельности — целеполагание (постановка цели деятельности), целевыполнение (определение предмета, средств деятельности), собственно деятельность (пошаговая реализация намеченных действий), рефлексия (анализ результатов деятельности, соотнесение достигнутых результатов с поставленной целью).

Выделяют различные по задачам и содержанию направления исследовательской деятельности школьников. Научно-исследовательская деятельность — это вид деятельности, направленный на получение новых объективных научных знаний. Школьники могут приобщиться к миру научного познания через те виды учебной деятельности, которые возможно осуществить в рамках школы и научных учреждений. Правоммерно использовать понятие учебно-исследовательская деятельность учащихся. Учебно-исследовательская деятельность — это деятельность, главной целью которой является образовательный результат, она направлена на обучение, развитие у учащихся исследовательского типа мышления.

Примерная схема учебного исследования

1. Определение объекта и предмета исследования, формулирование темы, построение гипотезы.
2. Постановка цели и конкретных задач исследования.
3. Выбор методов (методики) проведения исследования.
4. Построение общей схемы процесса исследования.
5. Реализация исследовательских задач и их корректировка при необходимости.
6. Выводы, соответствующие целям, задачам и гипотезе исследования.
7. Анализ и оценка полученных результатов, прогноз и практические рекомендации.

Построение гипотезы — сложный логический процесс, позволяющий сделать научное предположение, объясняющее какое-либо явление, но еще не подтвержденное фактами¹⁶. В научной деятельности часто используется термин «рабочая гипотеза» — условное предположение (допущение) на первых этапах исследования, позволяющее сгруппировать результаты наблюдений и дать им первоначальное объяснение. В наиболее общем виде гипотеза проходит три основных этапа: выделение признаков, выходящих за рамки прежних теорий; формулирование предположения, объясняющего данные факты; выведение следствий. Гипотеза является отправной точкой для составления плана исследования.

В исследовательской работе должен присутствовать литературный обзор: краткая история вопроса, что известно об исследуемом явлении (объекте), опыт других исследователей. Литературный обзор поможет более точно ставить цели и задачи, владеть материалом, обоснованно отвечать на возникающие вопросы. Необходимо описать исследуемый объект, раскрыть сущность методик исследования и грамотно оформить исследовательскую работу с использованием графиков, диаграмм, таблиц, указанием литературных источников, формулировкой выводов.

Исследовательская деятельность способствует пониманию школьниками общей картины мира, знакомит с видовой, уровневой организацией живой и неживой природы — от простейших живых организмов до сложно устроенных биогеоценозов, многообразием жизненных форм у растений (деревья, кустарники, травы и др.) и животных (среда обитания, способ передвижения и пр.). Учащиеся приобретают навыки наблюдения, сравнения, измерения, учатся проводить экспериментальные исследования, анализировать, делать выводы, строить прогноз, моделировать и оценивать.

Между тем важно, чтобы научное любопытство не переросло в холодный расчетливый взгляд бесстрастного исследователя-экспериментатора или равнодушного наблюдателя. Выдающийся русский космист Н.Ф. Федоров призывал относиться к миру не «объективно» (безучастно) и не «субъективно» (с внутренним сочувствованием), а «проективно», превращая знание в «проект

¹⁶ Богатов В.В. Организация научно-исследовательских работ: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.В. Богатов. — Владивосток: Дальнаука, 2008. — 259 с.

лучшего мира». В «Философии общего дела» автор предложил проект регуляции природы методом взрыва в облаках, управление магнитными силами, движением земного шара, космическими процессами, предсказал открытие новых источников энергии вплоть до метеорической регуляции в масштабах не только всей планеты, но и с выходом в космос¹⁷. В процессе организации исследовательской и проектной деятельности необходимо удерживать «золотую середину» между научным знанием, общепринятыми нормами и моральными принципами.

В ходе учебных исследований учащиеся приобретут опыт решения интеллектуальных задач на основе построения различных предположений и их последующей проверки, научатся понимать роль человека, его деятельности в природном окружении.

Метод проектов — одна из популярных в последнее время технологий, которая включает в себя совокупность исследовательских, поисковых, проблемных подходов. Слово «проект» происходит от латинского — *projectus*, что буквально означает «брошенный вперед». В современном русском языке слово «проект» имеет несколько близких по смыслу значений: во-первых, совокупность документов (расчетов, чертежей и др.), необходимых для создания какого-либо сооружения или изделия, во-вторых, это предварительный текст какого-либо документа, и наконец, третье значение — какой-либо замысел или план¹⁸. Проектирование можно рассматривать как процесс разработки и создания прототипа, прообраза, предполагаемого или возможного объекта, состояния.

Проектная деятельность способствует воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышает мотивацию к учебной деятельности и ее эффективность, развивает способность к разработке различных вариантов решений, в том числе нестандартных. А.В. Хуторской считает, что основная ценность проектной системы обучения состоит в том, что она ориентирует учеников на создание образовательного продукта, а не на простое изучение определенной темы. Школьники, индивидуально или в группах, за определенное время выполняют познавательную, исследовательскую, конструкторскую или иную

¹⁷ Федоров Н.Ф.: Сочинения. — М.: Мысль, 1982. — 711 с.

¹⁸ Савенков А.И. Маленький исследователь. Как научить дошкольника приобретать знания. — Ярославль, 2002. — 160 с.

работу на заданную тему. Их задача — получить новый продукт, решить научную, техническую или иную проблему.

По своей направленности проект может быть монопредметным (используются сведения одной предметной дисциплины), межпредметным (используются сведения разных предметных дисциплин), надпредметным, или внепредметным, (по направлению профиля дополнительного образования).

Общая схема учебного проекта

1. Выявление и формулирование проблемы, которую необходимо разрешить в ходе выполнения проекта.
2. Формулирование названия и общего содержания проекта.
3. Постановка цели и задач (действий, обеспечивающих достижение цели).
4. Разработка программы (плана) действий.
5. Внутренняя и внешняя экспертиза целей, задач, плана проекта, предполагаемых результатов.
6. Реализация проекта, корректировка задач для достижения результата.
7. Подведение итогов выполнения проекта, презентация результатов, их обсуждение.

Некоторые виды работ могут выполняться не последовательно, а параллельно. Тему проекта учащиеся определяют совместно с учителем, учитывая образовательные задачи или события школьной жизни.

В настоящее время принята следующая типология проектов: исследовательские; творческие; ролевые, игровые; ознакомительно-ориентировочные (информационные); практико-ориентированные (прикладные)¹⁹.

¹⁹ Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2011. — 192 с.

Исследовательские проекты требуют продуманной структуры целей, действий, оформления результатов исследования, подчинены логике научной работы, завершаются презентацией полученных результатов и обозначением дальнейшего развития исследования. Исследовательские проекты предполагают формулирование проблемы и темы исследования, его предмета и объекта, задач исследования, определение методов исследования, источников информации, требуют выдвижения гипотез и разработки путей решения обозначенной проблемы.

Творческие проекты могут не иметь строгой структуры деятельности, предполагают творческое оформление результатов, подчиняются идее конечного результата, учитывают интересы участников. Результаты могут быть представлены в виде сценария видефильма, программы праздника, плана статьи, репортажа, шаблона газеты, альбома и пр.

В ролевых (игровых) проектах общая структура только намечается и остается открытой до завершения работы. Участники принимают на себя определенные роли, обусловленные характером и содержанием проекта (литературные персонажи или выдуманные герои, имитирующие социальные или деловые отношения в определенных ситуациях).

Ознакомительно-ориентировочные (информационные) проекты направлены на сбор информации о каком-либо объекте, явлении, последующее ознакомление участников с этой информацией, ее анализ и обобщение. Требуют продуманной структуры и возможности систематической коррекции в процессе работы. Структура проекта включает цель, актуальность, источники информации, обработку информации, обсуждение, выводы. Результат проекта — статья, реферат, доклад, видеосюжет, презентация и пр.

Практико-ориентированные (прикладные) проекты отличает конкретно обозначенный результат деятельности, ориентированный на социальные интересы самих участников, требуют тщательно продуманной структуры деятельности его участников и их функций. Продукт проекта может быть представлен в виде программы практических действий и рекомендаций, справочных материалов, плана и т.д.

Федеральный стандарт определяет критерии оценки проекта: способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, сформированность предметных знаний и способностей действий, регулятивных и коммуникативных действий²⁰. Кроме того, необходимо использовать и другие критерии оценки исследовательской и проектной деятельности: работа учащихся с различными источниками информации и планирование самостоятельной работы, способность устанавливать причины несоответствия замысла и его реализации, умение проводить исследование и ставить эксперименты для достижения целей²¹. Следует заметить, что руководителем проекта может быть как педагог данного образовательного учреждения, так и сотрудник иной организации или иного образовательного учреждения, в том числе высшего.

Результаты проектной деятельности должны иметь социальную значимость. Педагогам следует ориентировать проекты на достижение различных уровней образовательных результатов. *Первый уровень результатов* предполагает приобретение школьниками социальных знаний (об общественных нормах, об устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых формах поведения в обществе и т.п.), понимание социальной реальности. *Результаты второго уровня* направлены на формирование позитивного отношения учащихся к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура). *Третий уровень результатов* способствует получению опыта самостоятельного социального действия. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие учащихся с социальными субъектами за пределами школы, в открытой общественной среде.

Исследовательская и проектная деятельность — важное условие для того, чтобы пробудить в каждом ребенке научное любопытство и мышление, самостоятельность и ответственность, сформировать позитивное отношение к приобретению научного знания и личного жизненного опыта, развивать потребность вникать в суть изучаемых проблем.

²⁰ Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / Сост. Е. С. Савинов. — М.: Просвещение, 2011. — 342 с. (Стандарты второго поколения).

²¹ Груздева Н.В. Инновации в оценивании образовательных результатов (на примере экологического образования): Учеб.-метод. пособие — СПб.: СПбАППО, 2009. — 79 с.

ГЛАВА 2 | Историко-географическая характеристика Приморского края

2.1. Природные условия

Географическое положение и берега. Приморский край располагается на восточной окраине крупнейшего материка Евразии и побережье Тихого океана, в южных широтах умеренного пояса. Территория края является юго-восточной окраиной России, занимает самую южную часть Дальнего Востока, омывается водами Японского моря. В состав Приморского края входят многочисленные острова залива Петра Великого. Площадь территории 165,9 тыс. км², общая протяженность границ более 3000 км. Уникальность природы Приморского края обусловлена его географическим положением²².

Берега Приморья имеют сложные очертания. Они гористы, часто рассечены глубокими ущельями. На востоке к морю выходят обрывы, у основания которых лежат узкие каменистые пляжи, на юге берега залива Петра Великого образуют скалистые полуострова, разделенные заливами и бухтами. Заливы Владимира и Ольги являются самыми крупными на восточном побережье, юг края омывают воды залива Петра Великого. Его побережье сильно изрезано. Здесь находятся заливы Посьета, Восток, Славянский, Находка, Уссурийский, Амурский. Между Уссурийским и Амурским заливами лежит полуостров Муравьева-Амурского, на котором располагается город Владивосток.

Рельеф и история развития природы. Поверхность Приморского края имеет неоднородный характер. Многочисленные хребты, вулканические плато, расчлененные долинами рек, увалы и отдельно стоящие сопки занимают 80% территории края. Горная система Сихотэ-Алинь, отроги горной страны и Приханкайская равнина — основные формы рельефа края. Сихотэ-Алинь занимает большую часть территории края и представляет собой среднегорье с абсолютными высотами 500–1000 м. Самые высокие горы — Аник (1933 м), Облачная (1855 м).

²² Атлас Приморского края. — Владивосток, 1992. — 48 с.

Сихотэ-Алинь состоит из системы хребтов, простирающихся вдоль побережья Японского моря. Его главный водораздел проходит на незначительном расстоянии от побережья. Низкогорные и среднегорные отроги Восточно-Маньчжурских гор заходят на территорию края лишь на юго-западе. Приханкайская равнина, которую ещё называют Уссури-Ханкайской, с абсолютными высотами 70–80 м в центре располагается между горными странами.

Рельеф оказывает большое влияние на климат, речную сеть, почвенно-растительный покров, животный мир, способствуя формированию разнообразных ландшафтов и экосистем.

Формирование территории Приморского края охватило огромный отрезок геологического времени. Об этом свидетельствуют горные породы: здесь встречаются породы, образовавшиеся в различные геологические эпохи. Самые древние, имеющие возраст 2 млрд. лет, отмечены на Приханкайской равнине. Различные геологические события — разломы земной коры, складкообразование, поднятия и опускания суши, извержения вулканов, наступление моря — послужили причинами разнообразия форм рельефа и горных пород.

Современный облик территория края начала принимать в конце мезозойской эры, когда возникла горная система Сихотэ-Алинь. Растительный покров начал развиваться с нижнего мела, когда климат был влажным субтропическим. Здесь росли пышные широколиственные леса из гинкго, болотного кипариса, аралиевых, магнолиевых, сумаховых. Животный мир соответствовал таким природным условиям. Похолодание климата в период четвертичных оледенений (11 тыс. лет назад) привело к исчезновению многих теплолюбивых древних растений и представителей фауны и появлению хвойных лесов, под пологом которых сохранились представители древней флоры. Поэтому в Приморье так много реликтов и эндемиков.

Геологическое развитие территории края продолжается, о чем свидетельствуют высокая сейсмичность, активность процессов выветривания и эрозии.

Климат Приморского края умеренный влажный, муссонный. Для него характерна сезонная смена воздушных течений, возникающая под влиянием термических контрастов между материком

и океаном. Сихотэ-Алинь разделяет территорию края на западные и восточные районы, существенно различающиеся по климатическим условиям. В западных районах климат более континентальный, с холодной зимой и жарким летом. В восточных районах зима теплее, а лето пасмурное и прохладное. В горах климат более влажный, чем на равнинах.

Зимой над материком холодные плотные и тяжелые воздушные массы образуют область высокого давления — Сибирский антициклон. Из-за разницы давления холодный сухой воздух как бы стекает к побережью более теплого океана. Над Приморьем устанавливается холодная сухая погода с преобладающими ветрами западного и северо-западного направлений — зимний муссон. Летом суша прогревается быстрее океана и над материком образуется область низкого давления. Над более холодным океаном в это время давление выше. Влажный, прохладный в первой половине лета, воздух со стороны океана и морей устремляется на материк — образуется летний муссон с ветрами южных и юго-восточных направлений, туманами и морозящими дождями на побережье. Во второй половине лета муссон охватывает всю территорию края, приносит ливневые осадки, иногда связанные с тропическими циклонами — тайфунами. В год здесь выпадает 500–900 мм осадков, причем 70% — летом и осенью.

Муссонная циркуляция обуславливает зимой и летом более низкие температуры воздуха, чем на тех же широтах на западе материка, несмотря на то, что по количеству солнечного тепла Приморье занимает одно из первых мест в нашей стране. Зимой приток солнечной энергии наибольший, летом он снижается из-за туманов и пасмурности.

Температура воздуха изменяется с севера на юг и с востока на запад. Сихотэ-Алинь играет важную роль в распределении зимних и летних температур на западных и восточных склонах гор. Он является барьером, препятствующим свободному стоку с континента на Японское море холодного воздуха зимой и переносу туда теплого воздуха летом. В свою очередь теплый морской воздух зимой и прохладный летом не проникает в глубь территории края.

Январь — самый холодный месяц. Зимой наиболее низкая температура наблюдается в континентальных районах: на Приханкайской равнине, в западных предгорьях и в горах Сихотэ-Алиня.

Средние температуры января в этих районах от -20° до -40° . На побережьях в это время температуры выше на $10-12^{\circ}$. Самый тёплый месяц в континентальных районах — июль, на побережье — август. Наиболее высокая температура воздуха характерна для Приханкайской равнины и юго-западных районов края — от $+18,5^{\circ}$ до $+20^{\circ}$. На побережье залива Петра Великого — от $+15,5^{\circ}$ до $+17,8^{\circ}$, на восточном побережье заметно холоднее — от $+12,9^{\circ}$ до $+15,6^{\circ}$.

Внутренние воды. Характерная черта рек Приморского края — сравнительно небольшая протяженность. Из почти 6000 рек, протекающих по территории, лишь 91 протяженнее 50 км. Густота речной сети — 0,73 км на один квадратный км — выше, чем в среднем по России (0,22 км/км²). Самая большая река — Уссури. Питание рек дождевое.

Большинство рек в верховьях текут в узких горных долинах, имеют бурное течение, преодолевают пороги и водопады. В среднем и нижнем течении уклоны уменьшаются, долины расширяются, реки приобретают равнинный характер. Сихотэ-Алинь является основным водоразделом. С его более крутых восточных склонов реки стекают в Японское море, с западных — в Уссури. В залив Петра Великого впадают реки, текущие с Восточно-Маньчжурских гор и гор Пржевальского. Реки Приханкайской равнины впадают в озеро Ханка, из которого вытекает река Сунгача, впадающая в Уссури.

В Приморье много мелких озер в долинах рек и на побережьях, и лишь одно выделяется по своим размерам — озеро Ханка, площадь которого достигает 5000 км². Северная часть входит в состав Китая. Средняя глубина озера 4,5 м. Берега озера заболочены и представляют собой ценные угодья, где обитают редкие виды птиц.

Приморский край обладает крупными запасами подземных вод, многие из которых имеют лечебные свойства.

Растительность характеризуется обилием видов, контрастностью, наличием реликтов и эндемиков. Только деревьев и кустарников в лесах произрастает свыше 250 видов. Реликтовые амурский бархат, аралия, диморфант, орех маньчжурский широко распространены по территории. Более 2/3 территории

занимает уссурийская тайга с кедрово-широколиственными лесами, пихтой цельнолистной. Наиболее сложные многовидовые леса занимают хорошо увлажненные склоны до высоты 350–600 м над уровнем моря с плодородными бурыми лесными почвами. Характерными представителями таких лесов являются кедр корейский (кедровая сосна), пихта цельнолистная, дуб монгольский, ясень, 7 видов кленов, липа, орех, граб, береза, разнообразные кустарники и лианы, кустарнички и травы.

Сложный рельеф, разнообразие условий увлажнения и почв способствуют формированию высотной поясности и развитию многих типов растительности. Здесь представлены: различные типы прибрежной растительности, долинные леса с чозенией и ильмом, лесостепи, кустарниковые заросли из лещины и леспедецы, парковые широколиственные дубово-липовые леса с березой, кедрово-широколиственные леса с пихтой цельнолистной, темнохвойные леса с господством ели аянской и пихты белокорой, светлохвойные леса из лиственницы, каменно-березняки и горные тундры, соседствующие с зарослями кедрового стланика, микробиоты, багульника болотного. Растительность дает пищу и кров многим видам животных, среди которых есть редкие и исчезающие виды.

2.2. История освоения

По археологическим данным, первые люди на территории современного Приморья появились 10–30 тыс. лет назад. Они занимались охотой, рыболовством, собирательством, жили в пещерах. Уже в III тысячелетии до н.э. население края вело оседлый образ жизни, преимущественно на побережьях и в долинах рек, так как основным промыслом было рыболовство, прежде всего, добыча красной рыбы. С развитием земледелия и животноводства в период железного века (I тысячелетие до н.э.) стали заселяться континентальные районы с равнинным рельефом.

В эпоху средневековья территория Приморья дважды оказывалась в составе достаточно развитых государств: Бохай (698–926 гг.) и Золотой империи чжурчженей (1115–1234 гг.). Здесь были хорошо укрепленные города и сельские поселения. Люди

занимались земледелием, животноводством, ремеслами, жили в деревянных домах. Численность населения была равна численности населения современного Приморья или даже несколько превышала ее. Особенно плотно были заселены долины рек Раздольной и Партизанской.

Монгольское нашествие привело край в запустение. Местное население забросило ремесла, земледелие, откочевало в леса, перешло к образу жизни охотников и рыболовов, утратив традиции высокой культуры.

За такой длительный период окружающая среда сильно изменилась: были вырублены леса, распаханы равнины, образованы карьеры и искусственные насыпи, сокращены запасы биологических ресурсов лесов, рек, моря. В течение шести веков регион был практически безлюдным. В это время произошло восстановление растительности. Распространились кедрово-широколиственные леса на месте широколиственных, ель аянская и пихта белокорая стали внедряться в чернопихтovo-широколиственные формации, кедровый стланник стал наступать на горные тундры. Сформировался современный тип хвойно-широколиственных лесов — уссурийская тайга²³.

Освоение территории Приморского края русскими началось после заключения Айгунского (1858 г.) и Пекинского (1860 г.) договоров с Китаем. К этому времени благодаря морским экспедициям было изучено побережье, отмечены стратегически важные бухты и заливы (Посьета, Владимира, Ольги, Золотой Рог), стали создаваться военные посты. В 1860 году были основаны посты Владивосток, Посьет, Ольга. Казачьи станицы появились на реке Уссури. Быстро росло население края, но оно концентрировалось преимущественно на побережье залива Петра Великого и вдоль транспортного пути на север (Раздольное — Никольское (Уссурийск) — Камень-Рыболов — Турий Рог — река Уссури).

С начала российского освоения южной части Дальнего Востока его важнейшей целью была сельскохозяйственная колонизация территории. Чтобы стимулировать развитие сельского хозяйства, правительство ввело льготы для переселенцев, и в 70-е — 80-е

| ²³ Куренцова Г.Э. *Растительность Приморского края. — Владивосток, 1968. — 190 с.*

годы возникли крупные сельскохозяйственные поселения на плодородных землях равнин и в долинах крупных рек. Развивались промыслы. Тайга служила источником строительных материалов, топлива, продуктов питания. Таким образом, в дореволюционные годы здесь начал складываться дальневосточный тип сельскохозяйственного природопользования, адаптированный к местным природным и экономическим условиям. Добыча полезных ископаемых: угля, железа, золота, полиметаллов — началась в конце девятнадцатого века.

С 60-х годов XIX века по вине промышленников и торговцев часто происходили пожары, которые уничтожили массивы темнохвойных лесов. На их месте возникли редкостойные, в основном порослевого происхождения, дубовые и смешанно-широколиственные леса. На горных склонах образовались каменные россыпи — курумники. Пожары, заготовка древесины для строящихся сел и городов, распашка земли привели почти к полному обезлесению Усури-Ханкайской равнины. Здесь была уничтожена не только лесная растительность, но и самобытная степная, основу которой составляли представители ксерофитной монголо-даурской флоры.

В советское время расширялись площади сельскохозяйственных угодий, вводились новые культуры, создавались животноводческие комплексы, но сельское хозяйство оставалось малоэффективной отраслью, несмотря на значительные затраты. Экономически выгодно стало развивать ресурсные отрасли: лесную, горно-металлургическую, горно-химическую, рыбную, цементную промышленность. На побережьях развивались предприятия, обслуживающие морской транспорт, рыбную и другие отрасли, располагались стратегические объекты. Воздействие на окружающую среду многократно усилилось. Развитие мелиоративного строительства на Приханкайской равнине и в долине реки Усури во второй половине XX столетия привело к расширению пашни и сокращению площади естественных кормовых угодий и лесов.

Начало нового тысячелетия охарактеризовалось отступлением человека. Сократилось производство на многих крупных предприятиях, прекратили работу предприятия агропромышленного комплекса. Численность населения, к концу XX века достигшая 2,2 млн. человек (1989 г.), начала снижаться и составила в 2004 году

лишь немногим более 2 млн. человек. Большая часть населения проживает в городах на юге края. Сельское население сократилось. В связи с этим уменьшилось давление на природу, но как никогда приобрели значительный размах браконьерство и незаконные рубки леса.

В настоящее время во многих районах края истощены биологические ресурсы леса и моря, загрязнены воды рек и сельскохозяйственные земли, заброшенные поля зарастают, а мелиоративные системы разрушаются. Но в то же время многие богатства природы Приморья сохранены.

В сложившихся условиях ученые, администрация края, представители бизнеса ищут новые, современные пути развития экономики и привлечения населения. Разработаны проекты Территорий опережающего развития (ТОР), одна из которых — «Михайловская» — агропромышленного назначения — распространится на три муниципальных района: Михайловский, Спасский и Черниговский.

Особенности освоенности территории края

Освоенность территории имеет два важнейших показателя: степень вовлеченности в использование природно-ресурсного потенциала территории и степень обеспеченности территории транспортной и другой инфраструктурой, которая делает природные ресурсы более доступными для использования.

В настоящее время леса покрывают почти 80% территории края, сельскохозяйственные земли составляют около 10%, из них под пашней находится около 50%; земли промышленности и транспорта составляют всего 0,4%; 3,4% площади Приморского края занимают охраняемые природные территории, и лишь 0,1% земель относится к нарушенным, непригодным для хозяйственного использования.

Существенными чертами освоения Приморского края является его поляризованность и незавершенность процесса освоения. В крае наблюдаются резкие территориальные границы между освоенными и неосвоенными частями территории, отсутствие не только переходных зон, но и развитых транспортных сетей. Освоенными являются юг и запад, неосвоенными — север и восток.

Наиболее освоенные районы занимают около 35% территории края. Здесь располагаются Надеждинский, Уссурийский, Шкотовский, Октябрьский, Хорольский, Хасанский, Пограничный, Ханкайский, Михайловский, Спасский, Партизанский районы, города Владивосток, Уссурийск, Находка, Артем, Большой Камень, Фокино. На этой территории сосредоточена большая часть трудоспособного населения края, 86% пахотных земель, несколько крупных портов, разветвленная автомобильная и железнодорожная транспортная сеть, находятся пограничные переходы.

Изначально природа этой территории была наиболее богатой в крае, природные условия благоприятны для проживания. Однако за период освоения природные системы были значительно трансформированы и нарушены. Их состояние поддерживается и возобновляется за счет хозяйственной деятельности. При этом сохранились острова нетрансформированной и слабо-трансформированной природы, в первую очередь в биосферных заповедниках — «Кедровой Пади», Ханкайском, Дальневосточном морском, а также в Уссурийском заповеднике и других охраняемых территориях.

Для северных и восточных районов характерны низкий уровень инфраструктурной и природноресурсной освоенности, очаговое размещение населения и хозяйства. В этих районах ведутся лесозаготовки, осваиваются промысловые (пушные, рыбные, недревесные ресурсы леса) и минеральные (олово, полиметаллы, золото, борсодержащие руды) ресурсы. Природные системы характеризуются высоким уровнем саморегуляции и находятся в практически стабильном состоянии. В горнодобывающих центрах степень нарушенности природных систем выше, чем в среднем по краю. На этой территории сохранился последний неосвоенный массив кедровых лесов не только Приморского края, но и в целом Сихотэ-Алиня. Уникальные природные экосистемы охраняются на территориях Сихотэ-Алинского биосферного и Лазовского заповедников.

2.3. Особо охраняемые природные территории

Среди регионов России нет равных Приморскому краю по многообразию видов флоры и фауны, что обусловлено географическим положением, рельефом и историей развития территории. Здесь пролегли миграционные пути животных в эпохи оледенения и межледниковья, здесь произошло смешение тепло- и холодолюбивых видов. В Приморье встречаются представители приамурской (маньчжурской), охотско-камчатской (берингийской), восточно-сибирской, даурско-монгольской и высокогорной флоры и фауны. Общее число редких и нуждающихся в охране видов составляет 283 вида животных, 343 вида растений и 55 видов грибов (Берсенева и др., 2006). Редкие и исчезающие виды растений и животных — хрупкая и очень важная часть биосферы. Биоразнообразие, обусловленное длительным процессом эволюции, составляет основу целостности экосистем и всей биосферы. С утратой биоразнообразия снижается устойчивость экосистем и их сопротивляемость антропогенному воздействию.

В Приморском крае выделяется несколько типов природных систем, имеющих важное экологическое значение, требующих охраны или особых режимов природопользования²⁴:

- 1) полидоминантные леса горной системы Сихотэ-Алинь (уссурийская тайга);
- 2) южно-приморские чернопихтово-широколиственные леса;
- 3) ильмово-широколиственные леса долин рек с лианами;
- 4) остепненные дубовые леса и редколесья с участием сосны могильной предгорно-увалистых районов края;
- 5) микробиотовые субальпийские сообщества;
- 6) водно-болотные угодья бассейна озера Ханка;
- 7) лососевые реки;
- 8) эстуарно-лагунный комплекс Хасанского района;

²⁴ Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 года (экологическая программа).

8. лежбища морских животных;
9. птичьи базары;
10. акватория шельфа и подводного берегового склона Японского моря.

Для защиты и сохранения уникальных экосистем Приморья на его территории создан каркас природоохранной системы, который состоит из территорий и акваторий, имеющих особое научное и природоохранное значение и обеспечивающих сохранение в естественном состоянии эталонов природы, уникальных природных комплексов, генетического фонда растений и животных, достопримечательных природных объектов. К этой системе относятся государственные заповедники, государственные национальные парки, природные парки, заказники, памятники природы.

Площадь ООПТ в России в 2014 году составила около 12% от общей площади страны. Система ООПТ в России представлена 247 федеральными территориями (102 заповедника, 46 национальных парков, 71 федеральный заказник, 28 федеральных памятников природы) и ООПТ регионального значения различных категорий, количество которых превышает 12 тыс. В Приморском крае суммарная площадь всех ООПТ составила около 14,0% территории.

Государственные природные заповедники являются природоохранными, научно-исследовательскими и эколого-просветительскими учреждениями, имеющими целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем. На территории государственных природных заповедников полностью изымаются из хозяйственного использования особо охраняемые природные комплексы и объекты (земля, воды, недра, растительный и животный мир), имеющие природоохранное, научное, эколого-просветительское значение как образцы естественной природной среды, типичные или редкие ландшафты, места сохранения генетического фонда растительного и животного мира.

На государственные природные заповедники возлагаются следующие задачи: осуществление охраны природных территорий, сохранение биологического разнообразия и поддержание

в естественном состоянии природных комплексов и объектов; организация и проведение научных исследований, включая ведение Летописи природы; осуществление экологического наблюдения в рамках общегосударственной системы мониторинга окружающей природной среды; экологическое просвещение; участие в государственной экологической экспертизе проектов и схем размещения хозяйственных и иных объектов; содействие в подготовке научных кадров и специалистов в области охраны окружающей природной среды (ФЗ РФ «Об особо охраняемых природных территориях»).

В Приморском крае действует шесть заповедников. В России, помимо Приморья, такое же большое количество заповедников есть только в Хабаровском крае. Суммарная площадь заповедников Приморья составляет 684508,3 га, включая акваторию моря — 65900 га — и озера Ханка — 5690 га, что составляет 3,76% территории края (Берсенев и др., 2006).

В Приморском крае создание заповедных территорий велось на протяжении многих десятилетий, хотя и не всегда последовательно. Об этом свидетельствует история организации заповедников. Заповедник «Кедровая Падь» был организован в 1916 г. Он был одним из первых в России. В 1932 г. по инициативе академика В.Л. Комарова создан Уссурийский (Супутинский) заповедник, первоначально подчинявшийся Горно-таежной станции. В 1935 г. были образованы заповедники Сихотэ-Алинский, в то время крупнейший в СССР и один из крупнейших в мире, и Лазовский (Судзухинский), являвшийся (до 1940 г.) филиалом Сихотэ-Алинского. Максимального размера их территории достигли в середине сороковых годов, но в 1951 г. площадь Сихотэ-Алинского заповедника была уменьшена почти в 6 раз, а Лазовский заповедник был ликвидирован и восстановлен лишь в 1957 г., но уже на меньшей площади. В 1960 г. площадь последнего была вновь уменьшена, и только в последние десятилетия он стал расширяться. В 1978 г. был создан Дальневосточный государственный морской заповедник (ДВГМЗ), и, наконец, в 1990 г. организован Ханкайский государственный заповедник.

В наше время, когда на Земле остается все меньше нетронутых уголков природы, очень важно, чтобы в каждой географической зоне был заповедный участок — эталон первозданного ландшафта, по которому можно было бы оценить последствия хозяйственной деятельности людей. Эта задача возложена на биосферные

заповедники, которые получили международное признание и включены во Всемирную сеть биосферных резерватов в рамках программы «Человек и биосфера» (МАБ) ЮНЕСКО. В Приморском крае четыре заповедника являются биосферными. Это больше, чем в любом другом регионе России, что свидетельствует о международном признании уникальности природы края. Сихотэ-Алинский заповедник включен в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, а Ханкайский заповедник в 1996 году вошел в состав Российско-Китайского двустороннего заповедника «Озеро Ханка».

Национальные парки, в соответствии с законодательством, являются природоохранными, эколого-просветительскими и научно-исследовательскими учреждениями, так как их территории (акватории) включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, предназначенные для использования в природоохранных, просветительских, научных и культурных целях и для регулируемого туризма. На национальные парки возлагаются следующие основные задачи: сохранение природных комплексов, уникальных и эталонных природных участков и объектов; сохранение историко-культурных объектов; экологическое просвещение населения; создание условий для регулируемого туризма и отдыха; разработка и внедрение научных методов охраны природы; осуществление экологического мониторинга; восстановление нарушенных природных и историко-культурных комплексов и объектов. (ФЗ РФ «Об особо охраняемых природных территориях»).

Создание национальных парков в Приморье обосновано в Долгосрочной программе охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 года (Экологическая программа), утвержденной в 1992 году. В 2008 году распоряжением Правительства РФ на территории края были созданы национальные парки «Зов тигра», располагающийся на юго-востоке края и занимающий участки трех муниципальных районов — Ольгинского, Чугуевского и Лазовского, и «Удэгейская легенда», который находится в Красноармейском районе. В 2014 году согласно приказу Министерства природных ресурсов и экологии РФ за № 190 от 17.04.2014 года произошло слияние ФГБУ «Национальный парк «Зов тигра» и ФГБУ «Лазовский природный заповедник имени Л.Г. Капланова» и образовано новое Федеральное государственное бюджетное учреждение «Объединенная дирекция Лазовского заповедника и национального парка «Зов тигра».

Природные парки, в соответствии с законодательством, являются природоохранными рекреационными учреждениями, находящимися в ведении субъектов Российской Федерации, территории которых включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность и предназначенные для использования в природоохранных, просветительских и рекреационных целях. На природные парки возлагаются задачи сохранения природной среды, природных ландшафтов, создания условий для отдыха (в том числе массового), сохранения природных ресурсов, разработки и внедрения эффективных методов охраны природы и поддержания экологического баланса в условиях рекреационного использования территорий (ФЗ РФ «Об особо охраняемых природных территориях»). Таким образом, природные парки существенно отличаются от заповедников и заказников, на территории которых рекреация запрещается или ограничена. В Приморском крае в настоящее время лишь один природный парк — «Хасанский».

Природный парк «Хасанский» создан в 1997 году и находится на самом юге Хасанского района. Он включает часть водно-болотных угодий дельты реки Туманной. Территория парка выходит к морю и к государственной границе с КНДР и КНР и имеет огромное значение в сохранении биоразнообразия на обширных низинных пространствах с озерами и лугово-болотной растительностью.

Многие десятилетия на территории края существовали те или иные заказники — охраняемые территории, на которых под охраной находятся некоторые их части: определенные виды животных или растений либо отдельные геологические объекты. В соответствии с ранее действовавшим законодательством они создавались на срок в 10 лет. Затем срок действия продляли или заказники ликвидировались. Наиболее солидный возраст среди ныне существующих у заказника «Тихий» — он был создан в 1957 г. Заказники образовывались по ходатайству Управления охотничьего хозяйства и находились на его балансе.

Первые памятники природы на территории Приморского края были созданы в 1974 г. Примечательно, что ими стали водные объекты, в том числе морские бухты. Законодательство не ограничивает срок действия памятников природы, поэтому их количество неуклонно возрастало до начала 90-х годов XX века. Главную роль в их образовании сыграло Всероссийское общество охраны природы (ВООП).

3.1. Цели, объекты и структура экологических исследований и проектов

Целью экологического образования и воспитания является экологическая культура. В последние годы этот показатель дополняется важной индивидуальной характеристикой — экологическая компетентность, определяемой как «системная целостность присвоенных экологических ценностей, знаний, способов деятельности по изучению и исследованию объектов, явлений и процессов окружающей среды»²⁵. Экологическая компетентность отражает сформированность знаний естественнонаучных и социокультурных закономерностей деятельности человека в окружающей среде, умений проектировать свою деятельность с точки зрения ее экологической безопасности, ответственного отношения к последствиям своей деятельности для безопасности окружающей среды, здоровья и безопасности человека²⁶. Одним из действенных способов формирования экологической компетентности как интегральной характеристики общей культуры личности является организованная исследовательская и проектная деятельность.

Формой проведения экологических исследований является полевой экологический практикум. Экологическое исследование начинается с выбора объекта изучения. Объектом исследования в полевом экологическом практикуме является экосистема. Термин «экосистема» в научный обиход ввел известный английский ученый А. Тенсли в 1935 году. Он считал экосистемы «основными природными единицами на поверхности Земли», в которые входит не только комплекс организмов, но и весь комплекс физических факторов, образующих среду. Частица «эко»

²⁵ Алексеев С.В. Линии сопряжения компетентностного и деятельностного подходов в системе экологического образования / Модернизация современного образования — через экологическую деятельность. Материалы V Всероссийского научно-методического семинара 8–12 ноября 2006 года, Санкт-Петербург, СПб.: «Крисмас+», 2006. — С.11–17.

²⁶ Груздева Н.В. Инновации в оценивании образовательных результатов (на примере экологического образования): Учеб.-метод. пособие — СПб.: СПбАППО, 2009. — 79 с.

происходит от греческого «oikos», что означает дом, убежище, место обитания. Понятие «система» имеет значение совокупность, сочетание, объединение взаимосвязанных частей, рассматриваемых как единое целое.

Под экосистемой понимается любое сообщество живых существ и его среда обитания, объединенные в единое функциональное целое (Реймерс, 1990). Структуру экосистемы образуют экологические компоненты — автотрофы или продуценты — растения, сине-зеленые водоросли; гетеротрофы или потребители — животные (консументы, редуценты); компоненты неживой природы (свет, влажность, атмосферное давление, температура и др.), взаимосвязанные между собой. Под влиянием солнечной энергии в экосистеме осуществляется круговорот веществ.

Примером экосистемы может быть участок ближайшего леса, берег реки или озера, пришкольный участок. Выделяют экосистемы разного ранга: микроэкосистемы (ствол гниющего дерева), мезоэкосистемы (лес, пруд), макроэкосистемы (океан, континент). Наиболее доступными для непосредственного изучения школьниками являются микро- и мезоэкосистемы. Предметом изучения могут стать отдельные компоненты экосистемы (деревья, кустарники или травы в лесу), ее структура, целостность, динамика. Необходимо учитывать возраст и уровень подготовки школьников, при этом не обязательно изучать все компоненты экосистемы одинаково глубоко.

Целостность — свойство экосистемы, заключающееся в единстве всех ее компонентов. Изучать целостность — значит находить взаимосвязи между компонентами и изучать взаимодействия. Динамика есть изменение экосистемы под воздействием сил извне и внутренних противоречий ее развития (Реймерс, 1990). Это относительно обратимые или необратимые циклические смены биотических компонентов, связанные со сменой сезонов, естественные и антропогенные сукцессии.

Экологическое исследование предусматривает изучение не только компонентов и элементов экосистемы, но и экологических факторов, экологических взаимодействий, использование экосистемы и последствия, оценку состояния экосистемы и ее элементов, выявление экологической проблемы и определение путей ее решения, прогноз и рекомендации. Экологический фактор — любое условие среды, на которое живое реагирует приспособительными

реакциями. По происхождению выделяют абиотические, биотические, космические, антропогенные факторы; по характеру — физические, химические, биологические; по среде возникновения — атмосферные, водные, популяционные, эдафические и другие.

Наиболее доступными для изучения школьников в природе являются абиотические (например увлажнение, освещение) и антропогенные (загрязнение, разрушение) факторы. Экологические взаимодействия, осуществляющиеся в природных сообществах, различаются по характеру. В ходе полевых исследований на примере растений можно наблюдать конкуренцию, симбиоз, комменсализм.

При выборе на местности объекта изучения необходимо учитывать некоторые требования.

1. Типичность. Так, типичные для данной местности (зональные) виды растений должны произрастать на типичных почвах, типичным должен быть животный мир. Это не означает, что в поисках объекта исследования следует отправляться в чащу леса. Растительность Приморского края богата и разнообразна. Основными ее типами являются смешанные, широколиственные, приречные леса. Лесостепи представляют собой сочетание лесного, лугового и болотного типов. В старицах рек можно изучать водную растительность, по морскому побережью — прибрежную. Городские микрорайоны, парки, скверы в Приморском крае озеленяются представителями местной флоры. Незначительное количество интродуцированных видов позволяет сделать дополнительные выводы об их состоянии, провести сравнение.

2. Внутреннее разнообразие. Хорошо, если изучаемая территория характеризуется несколькими типами экосистем, например, сочетанием луговых и долинных. Разнообразие экосистем можно наблюдать на пересеченной местности, с неоднородным рельефом. Это позволит в ходе одного практикума получить более богатый фактический материал для анализа, сравнения и интерпретации.

3. Доступность. Объект изучения должен располагаться вблизи школы, недалеко от базового лагеря, чтобы к нему можно было добраться за короткий промежуток времени пешком, желательно по дороге.

4. Безопасность. Местность должна быть обозреваема, с благоприятным микроклиматом, и не представлять угрозы для здоровья детей со стороны диких животных, змей, клещей и других насекомых.

Организация полевого практикума

Полевой экологический практикум может проводиться в двух формах: 1) многодневные экспедиции с учащимися одного или нескольких классов (разновидностью этого варианта являются экологические лагеря); 2) стационарный режим, при котором изучается пришкольный участок, ближайший парк, массив леса или озеро (Захлебный, Суравегина, 1984).

В полевых исследованиях может принять участие различное количество школьников. Важно, чтобы дети имели внутренние мотивы. Количество участников, масштаб исследования предъявляют особые требования к управлению практикумом. Один учитель может обеспечить управление коллективом из 20 учащихся. Поэтому привлекаются учителя-предметники. Помимо этого вводится ученическое самоуправление. Особая роль отводится бригадирам, возглавляющим малые группы. Работа организуется так, чтобы соблюдался распорядок дня, правила поведения, техники безопасности. Применяются разнообразные формы поощрения.

Содержательно и хронологически практикум подразделяется на три периода: **подготовительный, полевой и заключительный.**

Подготовительный период. Подготовка к практикуму начинается задолго до его проведения. С администрацией школы согласуется время и место проведения, руководители и консультанты, состав участников, программа и правила техники безопасности.

С учащимися проводится большая работа, направленная на мотивацию, осознание школьниками социальной значимости их вклада в решение вопросов охраны природы в своей местности. Создаются малые группы, школьники обучаются навыкам коллективной работы. В этот период выстраиваются взаимоотношения между руководителями и участниками практикума на основе деятельностного подхода, а также взаимоотношения

внутри групп. От организованности, взаимодополняемости, ответственности за общее дело во многом зависят результаты практикума. Поэтому создание малых групп и контроль над их работой должны быть в центре внимания педагогов.

Формулируя **исследовательские задачи** для учащихся, нужно стремиться к особой четкости и простоте. Смысл задачи должен быть понятен каждому, изучаемые явления и объекты должны поддаваться наблюдению либо визуальному, либо с помощью приборной или аналитической базы. Владея элементарными методами сбора и обработки информации, учащиеся должны понимать и принцип действия приборов, и ход аналитических исследований, даже если они проводятся специалистами. Необходимо помнить, что не все факторы доступны для изучения в силу сложности природных процессов. На первых этапах организации полевых работ надо ставить такие исследовательские задачи, которые являются новыми лишь для учеников, науке результат известен. Накопив опыт, можно решать и более актуальные научные задачи (Гурвич, 2000).

Объект исследования по возможности выбирается совместно со школьниками. При этом учитываются местные природные и социально-экономические условия, особенности экосистем, характер их использования и степень преобразованности; возраст детей и уровень их подготовки по географии, биологии, физике, химии, экологии. Чтобы ограничить круг рассматриваемых вопросов, формулируется тема практикума. Например: «Деревья и кустарники...», «Экосистемы нашей местности», «Озеро и человек», «Долина реки как экосистема».

Выбрав объект исследования, определяют **цель, задачи и методы исследования, составляют программу**, которая отражает структуру экологического исследования. Программа должна включать деятельность учащихся по распространению среди школьников и населения полученной в ходе исследований информации о состоянии окружающей среды, по уходу за ландшафтом и его охране. Строгих требований к оформлению программы не существует. Она может иметь вид разработки занятия факультатива или другого внеурочного мероприятия. Простейший план проведения трехдневного полевого экологического практикума с учащимися 5 (6) класса приводится в Приложении.

Успешная работа школьников на полевом практикуме во многом зависит от того, в какой форме учащиеся получают задания. Рекомендуется придерживаться нескольких правил:

- Задания должны быть изложены на карточках в полном объеме. Перед началом работ такую карточку должна получить каждая малая группа, даже если задания однотипны.
- Каждый вид деятельности на практикуме отражается в форме задания.
- На карточке указывается логическая последовательность действий и способы фиксации наблюдений.

Все задания можно разделить на четыре группы по видам деятельности²⁷.

Первый тип заданий — на овладение школьниками базовых экологических понятий и простейших методов ведения самостоятельной исследовательской работы: сбор первичного материала в окружающей среде путем наблюдений, учета, отбора проб, измерений, постановки опыта и др.; работа с литературными источниками (определителями, справочниками, периодической печатью, картами и др.); интервьюирование (метод опроса) специалистов природопользования, ученых, местных жителей и др.

Второй тип заданий — на формирование умений, усиливающих оценочные и мотивационные процессы, эстетическое отношение к природе.

Третий тип заданий — это задания, связанные с приобретением знаний о нормах и правилах индивидуального поведения в природе, с развитием навыков рационального использования природной среды.

Четвёртый тип заданий направлен на проведение доступных исследований по оценке состояния природной среды и подготовку рекомендаций по ее улучшению.

²⁷ Захлебный А.Н., Суравегина И.Т. Экологическое образование школьников во внеклассной работе. — М., 1984. — 160 с.

Различные типы и примеры заданий представлены в первой и третьей главе.

Важное место в подготовительный период занимает теоретическая подготовка, включающая изучение природных условий, истории природопользования исследуемой территории. При этом используется научная и научно-популярная литература, описания путешествий, художественные произведения, изучаются картографические материалы. Одновременно изучаются правила поведения в природе и техника безопасности.

Особое внимание уделяется подготовке полевого оборудования, приборов, инструментов, полевых дневников, планшетов. При этом школьники должны научиться вести наблюдения визуально и с помощью приборов и инструментов, фиксировать данные в дневниках, специальных бланках, отбирать образцы. Обязательными для всех участников практикума должны быть умения ориентироваться на местности, измерять расстояния шагами, двигаться по азимуту (описаны ниже).

Полевой период (поисково-исследовательский) посвящен выполнению программы исследования. Начинается он с обзорной экскурсии по местности, где располагается объект исследования. Такая экскурсия, рекогносцировка, позволяет увидеть разнообразие экосистем и отметить фоновые (зональные) ландшафты, визуально оценить их состояние, выбрать места заложения экологических профилей, площадок, маршрутов. Экскурсию проводит учитель или другой специалист, привлекая внимание к экологически значимым объектам и показывая образец ведения наблюдений. Учащиеся ведут записи в дневниках, делают зарисовки, фотографируют, приобретая опыт для дальнейшей самостоятельной работы. Итоги экскурсии обсуждаются. Можно заранее предложить учащимся задания для обсуждения. Наблюдения, проведенные во время экскурсии, могут быть использованы для уточнения программы практикума. На их основе можно сформулировать рабочие гипотезы.

В дальнейшем исследование ведется малыми группами в соответствии с программой. Каждая группа работает на отдельном участке местности, выполняя при этом однотипные задания. Это необходимо для формирования определенной системы умений у каждого учащегося. На этом этапе исследовательская

деятельность должна сочетаться с природоохранной. Каждый участник (группа) организуют уборку территории, восстановленные растительного покрова, уход за посадками.

Во время полевых исследований учащиеся работают самостоятельно, фиксируя полученную информацию в дневнике (Приложение) или в специальных бланках, фотографируют, собирают гербарий и коллекции других объектов. Учитель исполняет роль консультанта и контролирует качество выполнения работы. Для этого ежедневно подводятся итоги, проверяются дневники и другие материалы. Особое внимание при этом необходимо уделять самооценке.

Исследовательская работа требует от школьников терпения, вдумчивости, аккуратности и ответственности. Эти качества личности воспитываются благодаря умелому руководству и хорошо продуманной программе работы, сочетающей учебную, исследовательскую, игровую, практическую деятельность.

Заключительный период. Сложная и ответственная часть практикума. Его задача — довести до логического завершения всю начатую работу, получить лично значимые результаты. Здесь совместно собранные материалы обрабатываются отдельными учащимися. Поэтому необходимо новое распределение обязанностей с учетом интересов и возможностей участников практикума.

В составе заключительного периода выделяют **камеральный, аналитический, отчетный, информационный и практический этапы**²⁸. Камеральный этап посвящен обработке экспедиционных материалов (определение растений и оформление гербария, коллекций, построение экологических профилей, карт, графиков, диаграмм). Аналитический этап включает, описание экологических проблем, составление рекомендаций и предложений. При этом надо стремиться выделить частные проблемы, характерные для объекта изучения, а рекомендации должны быть реальными и адресными. Все полученные материалы оформляются в виде отчета, докладов, творческих работ, которые представляются общему вниманию на конференции.

²⁸ Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. Учебное пособие. — М.: АГАР, 2000. — 386 с.

Отчет должен отражать составные части практикума и все виды деятельности, содержать текстовую часть и приложения. Отчет может иметь следующую структуру:

- Введение;
- Тема исследования и ее актуальность;
- Цель и задачи исследования;
- Историко-географическая характеристика района исследования;
- Методы исследования;
- Результаты исследования;
- Выводы и рекомендации;
- Заключение;
- Литература;
- Приложение.

Информация о результатах исследования должна быть доведена до населения микрорайона, администрации, учащихся, не принимавших участия в практикуме, для чего школьники выступают с докладами, проводят экскурсии, приглашают представителей администрации на конференции.

В таблице 4 предложены виды учебных заданий, направленные на исследование структуры, динамики экосистемы и экологических факторов. Методика исследований раскрыта в следующих параграфах.

Таблица 4. Система исследовательских и практических задач

Объект исследования	Этапы экологических исследований		
	Подготовительный	Полевой	Заключительный
Экосистема	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа с географической и исторической литературой. 2. Изучение специальных источников об ООПТ. 3. Оформление полевого дневника. 4. Обучение навыкам измерения расстояний шагами, ориентирования по компасу, составления плана местности, измерения крутизны склона и высоты дерева. 5. Подготовка оборудования. 6. Выявление экологических проблем исследуемой территории. 7. Выбор объекта исследования. 8. Определение методик исследования. 9. Составление программы исследования. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закладка пробной площадки. 2. Наблюдения на пробной площадке: <ul style="list-style-type: none"> - описание фитоценоза; - описание почвенного профиля; - изучение популяций отдельных видов деревьев, кустарников, трав, в том числе редких и исчезающих; - изучение экосистемного разнообразия. 3. Оценка экологического состояния почвенно-растительного покрова. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обработка материалов наблюдений: анализ, сравнение, классификация, обобщение. 2. Установление экологических факторов. 3. Составление отчета. 4. Проведение итоговой конференции. 5. Практическая природоохранная деятельность.
Структура экосистемы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа с определителями растений. 2. Работа с гербарием. 3. Ознакомление с музейными экспонатами ООПТ. 4. Ознакомление с порядком выполнения заданий. 5. Подготовка дневника (запись заданий, вычерчивание таблиц, схем). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдения на пробной площадке: <ul style="list-style-type: none"> - изучение видового разнообразия, - изучение жизненных форм растений, - изучение ярусов смешанного леса. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обработка материалов наблюдений: анализ, сравнение, классификация, обобщение, моделирование. 2. Построение таблиц, графиков, диаграмм и их анализ.
Экологические факторы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа с литературой по экологии растений, выявление растений-индикаторов среды. 	<ol style="list-style-type: none"> Наблюдения на пробной площадке и экологическое профилирование: <ol style="list-style-type: none"> 1) описание ярусов леса; 	<ol style="list-style-type: none"> Работ с определителями растений, лабораторный анализ почвенных образцов,

	<p>2. Ознакомление с методиками определения увлажнения, кислотности почв.</p> <p>3. Ознакомление с методиками изучения загрязнений.</p> <p>4. Изучение методики прокладки на местности экологического профиля и анализа полученной с его помощью информации.</p> <p>5. Ознакомление с методиками биоиндикации.</p> <p>6. Оформление полевого дневника.</p>	<p>2) описание крон деревьев и кустарников;</p> <p>3) изучение фенологического состояния растений;</p> <p>4) изучение экосистем, расположенных в различных условиях увлажнения;</p> <p>5) изучение экосистем на склонах северной и южной экспозиции и на разных высотах;</p> <p>6) изучение влияния кислотности почв на растительный покров;</p> <p>7) изучение влияния загрязнения, пожаров на экосистемы;</p> <p>8) изучение дорожно-тропиночной сети и влияния вытаптывания на экосистемы;</p> <p>9) составление списка сорных растений.</p>	<p>составление таблиц, схем, моделирование, составление и анализ экологических карт и экологических профилей.</p>
Динамика экосистем	<p>1. Ознакомление с методиками оценки состояния растительного покрова.</p> <p>2. Подготовка дневника.</p>	<p>1. Изучение суточных ритмов растений и животных.</p> <p>2. Изучение сезонных ритмов (фенологических фаз).</p> <p>3. Изучение возобновления леса.</p> <p>4. Изучение естественных смен (сукцессий) биоценоза.</p> <p>5. Изучение процессов зарастания озера, поймы, морских пляжей и скал.</p> <p>6. Изучение динамики растительности под влиянием различных антропогенных факторов.</p>	<p>Составление отчета.</p> <p>Проведение итоговой конференции.</p> <p>Проведение выставок, экскурсий.</p> <p>Практическая природоохранная деятельность.</p>

Одной из популярных форм организации внеурочной деятельности школьников являются проекты. Метод проектов — определенная совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют

решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией этих результатов; технология, которая включает в себя совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой своей сути²⁹.

В соответствии с требованиями ФГОС основной процедурой итоговой оценки достижения метапредметных результатов по окончании основной школы (9 класс) является защита итогового индивидуального проекта. Индивидуальный итоговый проект выполняется учащимся в рамках одного или нескольких учебных предметов с целью продемонстрировать свои достижения в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний и/или видов деятельности, свои способности проектировать и осуществлять целесообразную, результативную деятельность (учебно-познавательную, конструкторскую, социальную, художественно-творческую, иную).

В соответствии с целями подготовки проекта образовательным учреждением для каждого обучающегося разрабатываются план и программа подготовки проекта, которые должны отвечать требованиям по следующим рубрикам: организация проектной деятельности; содержание и направленность проекта; защита проекта; критерии оценки проектной деятельности. Выполнение индивидуального итогового проекта обязательно для каждого обучающегося, его невыполнение равноценно получению неудовлетворительной оценки по любому учебному предмету. В связи с этим необходимо создать оптимальные условия для овладения школьниками технологией проектирования и реализации проектов.

Этапы организации работы учащихся по проекту³⁰

1. Выбор темы проекта, его типа, количества участников.
2. Продумывание вместе с учителем возможных вариантов проблем, которые важно исследовать в рамках намеченной

²⁹ Полат Е.С. *Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат.* — М.: Издательский центр «Академия», 2002. — 272 с.

³⁰ Поливанова К.Н. *Проектная деятельность школьников: пособие для учителя.* — М.: Просвещение, 2010. — 192с.

тематики. Формулирование учащимися с помощью учителя проблем (наводящие вопросы, ситуации, способствующие определению проблем, видеоряд с той же целью и т.д.). Здесь уместна «мозговая атака» с последующим коллективным обсуждением.

3. Распределение задач по группам, обсуждение и изучение возможных методов исследования, поиска информации, творческих решений.
4. Самостоятельная работа участников проекта, направленная на решение индивидуальных или групповых исследовательских, творческих задач.
5. Постоянное проведение промежуточных обсуждений полученных данных в группах (на уроках или на занятиях в научном обществе, в групповой работе в библиотеке, медиатеке и пр.).
6. Защита проектов и оппонирование.
7. Коллективное обсуждение, экспертиза, объявление результатов внешней оценки, формулирование выводов.

Требования к организации проектной деятельности

Обучающиеся сами выбирают как тему проекта, так и руководителя проекта; тема проекта должна быть утверждена (уровень утверждения определяет образовательное учреждение; план реализации проекта разрабатывается обучающимся совместно с руководителем проекта). Образовательное учреждение может предъявить и иные требования к организации проектной деятельности.

Результат проектной деятельности должен иметь практическую направленность. Руководителем проекта может быть как педагог данного образовательного учреждения, так и сотрудник иной организации или иного образовательного учреждения, в том числе высшего.

Экологические проблемы как основа школьных экологических проектов

(по анкетам учителей Приморского края)

Незаконная вырубка леса; сокращение биоразнообразия; обмеление рек; водная и ветровая эрозия; отсутствие механизмов утилизации бытового и промышленного мусора; пожары; загрязнение земель химическими удобрениями; засорение рек; чрезмерная заготовка дикоросов; сбор первоцветов; браконьерство; незаконный вылов рыбы. В качестве ключевой проблемы выступают сложившиеся стереотипы разрушительного отношения местного населения к природе.

Продукт проектной деятельности

а) письменная работа (эссе, реферат, аналитические материалы, обзорные материалы, отчёт о проведённых исследованиях, стендовый доклад и др.);

б) художественная творческая работа в области литературы (проза, стихи), музыки, изобразительного искусства, экранных искусств или в форме инсценировки, художественной декламации, исполнения музыкального произведения, компьютерной анимации и др.;

в) материальный объект, макет, иное конструкторское изделие;

г) отчётные материалы по социальному проекту, которые могут включать как тексты, так и мультимедийные продукты.

Критерии оценки проектной работы³¹

1. Самостоятельность приобретения знаний и решения исследовательских задач (сформированность умений ставить проблему, выбирать способы её решения, формулировать выводы, прогнозировать, моделировать, конструировать).
2. Сформированность предметных знаний и способов действий.

³¹ Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / Сост. Е.С. Савинов. — М.: Просвещение, 2011.

3. Сформированность регулятивных действий (планирование, организация ресурсов).
4. Сформированность коммуникативных действий (изложение, презентация, аргументированность).

Максимальная оценка по каждому критерию не должна превышать 3 балла. При таком подходе достижение базового уровня (отметка «удовлетворительно») соответствует получению 4 первичных баллов (по одному баллу за каждый из четырёх критериев), а достижение повышенных уровней соответствует получению 7–9 первичных баллов (отметка «хорошо») или 10–12 первичных баллов (отметка «отлично»).

Отметка за индивидуальный итоговый проект выставляется в графу «проектная деятельность» или «экзамен» в классном журнале и личном деле. В документ «Аттестат об основном общем образовании» отметка выставляется в свободную строку. Результаты итогового индивидуального проекта могут служить дополнительным основанием при зачислении выпускника общеобразовательного учреждения на избранное направление профильного образования.

3.2. Общие сведения о методах исследований

К выбору методов исследования организаторы должны отнестись с полной ответственностью. ФГОС подчеркивает необходимость овладения учащимися разнообразными методами исследования экосистем: эмпирическими, теоретическими, социологическими.

Межпредметный характер полевых исследований (практикума) предполагает использование различных методов. 1. Общенаучные методы: теоретические, математические, статистические. 2. Методы естественных наук: географические, картографический, геоботанические, физические, химические. 3. Методы социальных наук: социологические исследования (анкетирование, опрос, беседа). 4. Методы экспериментирования и лабораторных исследований: формулирование проблемы, выдвижение гипотез,

постановка исследовательских задач, составление плана исследования, проведение опытов, интерпретация данных, проверка вариантов решений, оформление результатов.

При выборе методов нельзя допускать значительных упрощений, иначе собранный фактический материал потеряет научную ценность. Лучше предпочесть менее сложный объект исследования. Учитывая, что учащиеся не проходят специальной подготовки, направленной на овладение методами научного исследования, необходимо в период практикума сосредоточить внимание на актуализации интеллектуальных и практических умений, на которые учащиеся смогут опереться, осваивая новые действия.

С практической точки зрения все используемые в ходе практикума методы можно объединить в три группы: методы сбора информации, обработки информации и оценки экологического состояния. Среди методов сбора первичной информации на местности особое место занимает наблюдение. Именно этим методом, как наиболее доступным, должны овладеть учащиеся в ходе практикума. Наблюдение характеризуется целенаправленностью, планомерностью, фиксацией результатов. Выполнение этих требований позволяет учащимся осознать порядок действий при изучении различных компонентов экосистем и использовать полученный опыт при планировании деятельности.

В процессе обработки информации используются логические действия: анализ, сравнение, классификация, установление причинно-следственных связей, выявление признаков, а также моделирование, составление и анализ экологических карт, построение таблиц, графиков, диаграмм и их анализ.

Картографический метод

Карта — замечательное средство познания и преобразования окружающего мира. Экологических карт издается все больше, но это преимущественно мелкомасштабные карты мира, страны, крупных регионов. В ходе экологических исследований силами школьников может быть создана экологическая карта своего населенного пункта, микрорайона в крупном масштабе.

Планируя экологические исследования, необходимо собрать весь имеющийся в вашей местности картографический материал.

Понять особенности своей местности лучше помогут карты разного масштаба. Изучение положения исследуемой местности на карте России или мира поможет узнать о рельефе, геологическом строении, истории развития природы, климате, природных зонах. Все необходимые сведения общенаучного характера содержатся в Атласе Приморского края (1999 г.).

Увеличивая масштаб карты, можно более подробно рассмотреть сравнительно небольшую территорию. По крупномасштабной карте или плану местности, имеющимся в администрации каждого населенного пункта, в лесничествах, можно прочитать названия мелких рек, узнать абсолютную высоту холмов, увидеть взаимное расположение местных объектов. Если есть возможность рассмотреть снимки из космоса и аэрофотоснимки, нужно ею воспользоваться. Можно работать с картами для туристов-ориентировщиков.

Работа с картами расширяет кругозор учащихся, способствует формированию пространственного мышления. Представляя местность, учащиеся смогут самостоятельно планировать направления маршрутов, профилей, выбор ключевых участков.

Топографическую основу для экологической карты учащиеся могут построить самостоятельно с помощью глазомерной съемки. При этом используется компас, расстояния измеряются шагами. Точность достигается благодаря ориентированию планшета по направлению север-юг, соблюдению линейного масштаба при нанесении объектов местности. На план наносятся только те объекты, которые съемщик видит. Полученный план местности служит основой для составления экологической карты.

Простейшая экологическая карта несет информацию о состоянии экосистемы и экологических факторах. В ходе практикума каждая группа наносит на план местности: 1) природные объекты, подлежащие охране (родники, озера и болота, участки реки, геологические обнажения, ценные деревья, исторические места); 2) места отдыха населения; 3) жилые кварталы (в городских микрорайонах отмечаются основные типы застройки: малоэтажная (1–2 этажа), многоэтажная (4–8 этажей), высокоэтажная (16–20 этажей), расположение памятников архитектуры, школ и других детских учреждений, торговых точек, центров бытового обслуживания, здравоохранения; 4) источники загрязнения (дымовые трубы промышленных предприятий и план дымового факела, места сброса промышленных

и бытовых отходов в реки, озера, море); 5) объекты экологической опасности (котельные, гаражи, промышленные и сельскохозяйственные предприятия, несанкционированные свалки, железнодорожные линии, линии электропередач, источники сильного шума, вибрации, излучения). Стрелками указывается направление преобладающих ветров, «коридоры проветривания», общее направление наклона поверхности. На карте также отмечаются положение пробных площадок, линии профилей и места отбора проб.

Оценочные данные о состоянии экосистем отображаются на карте способами ареалов, изолиний, локализованных диаграмм, картограмм. Наиболее доступный для учащихся — способ ареалов, который используется для изображения площади распространения явления (например загрязнения). Ареал изображается в виде площади, обведенной линией или закрашенной краской какого-либо цвета.

При составлении карты следует обратить внимание на ее оформление. Оно должно быть аккуратным, все условные знаки объяснены, указаны масштабы.

Хорошо составленная карта становится объектом дальнейшего изучения и формулирования выводов.

Метод ключей

Планируя экологические исследования со школьниками, необходимо определить объем предстоящей работы. Анализируя карту местности, определяют границы исследуемого участка и его характерные особенности: увлажненность, пересеченность рельефа, залесенность, наличие производственных и других объектов. Выделяют однородные по рельефу, характеру увлажнения, воздействию антропогенных факторов участки. Например, склоны различной экспозиции, заболоченные участки, лесные и луговые экосистемы, сильно и слабо загрязненные. Такие участки и будут служить ключами. Достаточно сделать одно подробное описание на ключевом участке, чтобы получить представление об экосистеме в целом. Роль ключа может выполнять и линия профиля.

На ключевых участках закладывают пробные площадки и ведут комплексные наблюдения. Метод ключей применяется при мониторинговых исследованиях. В этом случае закладывают не

менее двух площадок в местах с различной степенью изменения среды. Одна площадка опытная, другая — контрольная.

Для каждого ключевого участка должно быть составлено физико-географическое описание, которое в дальнейшем послужит основой для установления природных и антропогенных факторов и оценки состояния экосистемы.

Экологическое профилирование

Ценность этого метода заключается в том, что он позволяет вскрыть характер взаимосвязей компонентов экосистем и взаимодействие между экосистемами, изучить их динамику. Профилирование используют в маршрутных, стационарных и полустационарных исследованиях в сочетании с описанием пробных площадок, ландшафтным картированием.

Линия профиля выбирается с таким расчетом, чтобы она пересекала наиболее характерные формы рельефа. Смена абиотических факторов по линии профиля — литологического и химического состава почв, залегания грунтовых вод, освещенности — отражается в смене растительных ассоциаций, которые образуют экологический ряд.

На относительно однородной местности профилирование позволяет отметить начинающиеся в процессе динамики изменения в экосистемах под влиянием природных и антропогенных факторов. Выбрав направление, линию профиля прочерчивают на плане местности, определяют азимут, составляют гипсометрическую кривую.

При камеральной обработке обобщают полученные данные, формулируют выводы, завершают оформление профиля. На карте отмечают точки описаний, границы ассоциаций и другие необходимые сведения. Серия параллельных профилей поможет составить геоботаническую или ландшафтную карту.

Непосредственно под линией профиля показывают почвы в виде узкой цветной полосы. Под ними — геологическое строение. Глубина залегания грунтовых вод изображается пунктирной линией. Над линией профиля показывают растительный покров с помощью условных значков, проводят границы растительных

ассоциаций или экосистем вертикальными линиями. Дополнительные данные вносят в таблицу, сопровождающую чертеж.

Методы оценки состояния окружающей среды

Оценка состояния экосистем является необходимым и важным этапом в ходе полевого практикума. Описание экосистем на ключевых участках, применение метода экологического профилирования сопровождается выявлением антропогенных факторов и установлением характера и степени их воздействия на компоненты экосистем в пространстве и во времени.

Любое воздействие человека на природу, вызывающее изменение естественных экосистем, рассматривается как антропогенный фактор. Действие антропогенных факторов проявляется в преобразовании ландшафта: изменении естественного почвенно-растительного покрова, преобразовании поверхности (выравнивании, террасировании), загрязнении водной, воздушной и других сред. Экосистемы, в которых действует набор различных антропогенных факторов, считаются неблагополучными.

Для оценки состояния экосистем выделяют признаки неблагополучного состояния и признаки неблагоприятных изменений как следствие воздействующих факторов. Эти признаки устанавливаются визуально. При этом у неопытного исследователя ход рассуждений должен иметь следующий вид:

Таблица 5

Признаки неблагополучного состояния лесопарка	Признаки неблагоприятных изменений	Факторы
Обнажены корни деревьев, травянистый покров не сплошной, почва обнажена	Погибшие деревья, нет подроста, в травяном покрове обилие сорных растений	Густая сеть тропинок, протопанных отдыхающими

Чтобы определить степень изменения природной среды, дают оценки неблагополучия на основе следующих пространственных характеристик:

- площадь зон нарушенных лесных биоценозов;

- площадь зон нарушенных луговых биоценозов;
- площадь земель, выведенных из землепользования (овраги, свалки, отвалы, хранилища отходов);
- площадь земель, занятых под населенные пункты.

Обобщенным показателем неблагополучия может служить доля территории, где экологическое состояние неблагополучно, в общей площади микрорайона или другой изучаемой территории (Ашихмина, 2000).

Более глубокие исследования позволяют получить дополнительную информацию и использовать для целей оценки и такие критерии, как степень истощения природных ресурсов или показатели поведения человека, которые во многом зависят от эстетического восприятия окружающей среды.

Оценки состояния окружающей среды и ее компонентов даются в относительных показателях и носят качественный характер. Так, степень загрязнения воды или воздуха определяется характеристиками **«сильное»**, **«слабое»**, **«отсутствует»**, которым может соответствовать балльная шкала. Состояние окружающей среды оценивается как **«удовлетворительное»** и **«неудовлетворительное»**. Можно использовать шкалу оценок, применяемую для экологических карт, на которых выделяются территории с различной остротой экологических ситуаций: **«очень острые»**, **«острые»**, **«удовлетворительные»** (Антипова, 2004).

Методы оценки окружающей среды могут быть **прямыми** (химический, органолептический, бактериологический анализ воды, почв, воздуха) или **косвенными** (индикационными). Прямые методы отличаются сравнительной простотой и использованием различных приборов и аппаратов. Однако данные прямых измерений нуждаются в экологической и медицинской интерпретации, что бывает очень сложным.

Индикационные методы уступают прямым в технической оснащенности, но их преимущество состоит в том, что они являются интегральными и позволяют давать оценку состояния окружающей среды при различных сочетаниях и интенсивности воздействующих на экосистему факторов. Индикаторами экологического состояния окружающей среды могут быть различные тела и явления

неживой и живой природы: горные породы, рельеф, физический и химический состав почво-грунтов, воды и воздуха, животные, растения и их сообщества. Основные положения методики основаны на том, что любые отклонения состояния окружающей среды от нормального отражаются на почвенно-растительном покрове.

Животные и растения являются наиболее чувствительными индикаторами изменения отдельных компонентов и общего состояния окружающей среды. Поэтому биоиндикация на уровне организма, биогеоценоза, в целом экосистемы или ландшафта может использоваться как важнейший метод изучения состояния окружающей среды. Она дает информацию как об одномоментных состояниях среды, так и о многолетних периодах антропогенного воздействия на нее. Важное индикационное значение имеют видовой состав сообществ, численность и плотность популяций, размеры и скорость роста организмов, ритм и сроки отдельных фаз индивидуального развития, общий видовой и популяционный состав биогеоценозов, особенности структуры и функционирования экосистем. Выбор индикаторов и особенности их использования определяются конкретными задачами исследования и природными условиями.

Методы **биоиндикации** являются наиболее доступными для школьников. При сравнительно небольших затратах времени и труда они позволяют получить значительный объем информации о состоянии окружающей среды. Их педагогическая ценность заключается и в том, что их применение требует постоянного общения с природой, развития умения наблюдать, сравнивать, оценивать. Так в урбанизированной местности состояние атмосферного воздуха можно оценить, используя метод лишеноиндикации или дендроиндикации — изучая хвою сосны; загрязнение воды — по состоянию ряски. Качество почв оценивается не только по механическому составу, расположению и мощности горизонтов почвы, степени уплотнения верхних горизонтов, присутствию признаков загрязнения химическими веществами, но и по наличию дождевых червей.

Сбор первичной информации производится на учетных площадках, размеры и количество которых зависят от степени неоднородности местности. Применяется также метод маршрутных ходов. Результаты наблюдений фиксируются на специальных бланках или в дневнике, на карте (Приложение).

Экологическая оценка служит основой для **прогноза**, который также является качественным. При прогнозировании целесообразно применять **методы аналогов и экстраполяции**. Метод аналогов предусматривает теоретическое перенесение установленных процессов на участок со сходными условиями. Метод экстраполяции предполагает продолжение установленного процесса на будущее время. Этот метод широко применяется в школьных практикумах. Схема рассуждений при этом может быть следующей: «Источники воздействия на экосистему (факторы) — характер воздействия — изменение экосистемы (современное состояние) — последствия (для экосистемы и самого человека)».

3.3. Методика исследования экосистем

3.3.1. Частные методики

Для проведения комплексных экологических исследований используются классические методики, описанные во второй главе. Предложенные ниже исследовательские задания (методики) отличаются по степени сложности, поэтому могут выполняться как индивидуально, так и в составе малых групп. Первая группа заданий направлена на изучение экосистемы в целом и ее компонентов. Вторая группа заданий позволяет изучить экологические факторы, третья дает возможность исследовать динамику экосистем.

Измерение расстояния шагами

Оборудование: рулетка, полевой дневник.

Ход работы

1. Измерьте длину своего шага при обычной ходьбе.
 - а) отметьте начало и конец дистанции в 30 метров;
 - б) пройдите эту дистанцию дважды, запишите количество шагов: 1 _____, 2 _____;
 - в) посчитайте среднее количество шагов _____;

- г) определите длину шага, деля расстояние на среднее количество шагов;
- д) длина шага равна _____ м (метра).
2. Измерьте расстояние между двумя объектами на местности шагами.
- а) число шагов при прохождении расстояния от _____ до _____ оказалось равным _____;
- б) рассчитайте расстояние между объектами, умножив длину своего шага на число шагов;
- в) расстояние между _____ и _____ равно _____ м.

Составление плана участка местности

Наиболее удобным способом составления плана местности является глазомерная **полярная съёмка**, которая выполняется из одной точки — полюса. На план наносятся только те объекты, которые видит съёмщик.

Оборудование: компас, визирная линейка, планшет, карандаш, ластик.

Ход работы

1. Выберите полюс съёмки в том месте, откуда виден весь участок.
2. С помощью компаса определите стороны горизонта, ориентируйте планшет на север, укажите стрелкой направление «север — юг».
3. Выберите масштаб съёмки. Запишите численный и именованный масштаб. М 1: _____; в 1 см _____ м.
4. Отметьте на плане точку стояния (полюс) и с помощью визирной линейки нанесите на план направления на основные объекты местности.
5. Измерьте в метрах расстояние до этих объектов, запишите в таблицу и в масштабе нанесите их на план. На планшете прочертите линии визирования.

Таблица 6

Объект местности	Расстояние до объекта	
	В метрах	В масштабе 1: _____
1. Дерево	20	
2.		
3.		

Условными знаками отметьте объекты местности. Оформите план (название, масштаб, авторы).

Дополнительно на план наносится дорожно-тропиночная сеть, линии электропередач, границы линейных объектов. В ходе исследований на план наносят точки наблюдений, линии профиля, источники загрязнения среды. Полученный таким образом план местности служит основой для составления экологической карты.

Экологическое профилирование

Важное значение экологическое профилирование имеет при проведении исследований на пересеченной местности. Экологический профиль можно проложить через долину реки или распадка, на склоне горы и даже пересечь грунтовую дорогу и проследить смену экосистем в связи с изменением рельефа и увлажнения, загрязнения. Профилирование включает три вида деятельности: 1) построение гипсометрической кривой, отражающей неровности рельефа; 2) изучение экосистем, расположенных на линии профиля на местности; 3) оформленные работы.

Используются два способа построения гипсометрической кривой: по топографической карте (плану) и, если масштаб исследования очень крупный и нет подходящей топографической основы, гипсометрическая кривая составляется на местности путем глазомерной съемки.

Оборудование: компас, простейший эклиметр, линейка, планшет, карандаш, ластик.

Ход работы

1. По карте или плану местности выбрать направление, прочертить линию профиля и определить её азимут.
2. В зависимости от соотношения высот выбрать горизонтальный и вертикальный масштабы.
3. Построить горизонтальную и вертикальную оси. В выбранных масштабах на миллиметровке по оси абсцисс отложить расстояния между горизонталями, по оси ординат — высоты.
4. Соединить полученные точки плавной линией.

Вы получите гипсометрическую кривую, показывающую последовательную смену высот местоположений по линии профиля. Этот чертеж используется в ходе исследований: по линии профиля осуществляется маршрут, на нем отмечаются места закладки пробных площадок, взятия проб, измерений, а также примечательные объекты или процессы.

На местности начальная точка отмечается с помощью колышка, яркой ленты на дереве. Движение осуществляется по азимуту, с помощью ориентиров. При этом отмечаются все изменения в рельефе, увлажнении, углы наклона поверхности измеряются эклиметром, расстояния измеряются шагами. Все изменения в рельефе фиксируются в дневнике в виде схемы. Но главная задача исследователя отметить на линии профиля границы растительных ассоциаций. В дневнике ведутся краткие записи о положении, протяженности ассоциаций, экологических факторах, состоянии экосистем.

При камеральной обработке обобщают полученные данные, формулируют выводы, завершают оформление профиля. Непосредственно под линией профиля показывают почвы в виде узкой цветной полосы. Под ними — геологическое строение. Глубина залегания грунтовых вод изображается пунктирной линией. Над линией профиля показывают растительный покров с помощью условных значков, проводят границы растительных ассоциаций или экосистем вертикальными линиями. Дополнительные данные вносят в таблицу, сопровождающую чертеж.

На карте отмечают точки описаний, границы ассоциаций и другие необходимые сведения. Серия параллельных профилей может составить геоботаническую или ландшафтную карту.

Составление физико-географического описания ключевого участка

1. По плану местности определить площадь ключевого участка _____ кв. м.
2. Географическое положение: название ООПТ _____, в какой части ООПТ находится ключевой участок _____.
3. По карте и путем визуальных наблюдений опишите рельеф и микрорельеф: название формы рельефа и ее части (склон холма), мелкие бугры, ямы, уступы. Высота абсолютная и относительная, крутизна склона (очень пологий — менее 3° , пологий — $3-5^\circ$, слабо покатый — $5-10^\circ$, покатый — $10-15^\circ$, сильно покатый — $15-20^\circ$, крутой — $20-45^\circ$, обрыв — более 45°). Экспозиция склона (северная, южная, западная, восточная) _____.
4. Геологическое строение (определяется по геологической карте): горные породы, слагающие фундамент местности, их возраст, история развития природы _____.
5. Путем визуальных наблюдений установите, какие современные процессы характерны для территории: водная или ветровая эрозия, аккумуляция, поверхностный снос, выветривание, зарастание, заболачивание и др. _____.
6. Путем визуальных наблюдений установите степень увлажнения участка (мокрый, влажный, сухой), тип увлажнения (грунтовый, атмосферными осадками — верховой, смешанный, морскими водами), периодичность увлажнения.
7. Определите по карте тип почвы _____.
8. Расстояние от населенного пункта или источника вредных экологических воздействий _____ км. Вид

этого источника воздействия (город, село, ферма, ТЭЦ)

_____.

9. Расстояние от дороги _____ км, вид этой дороги (железная, шоссе, проселок)_____.
10. Расстояние от водоема _____ км, вид водоема (озеро, река, пруд) и его размеры _____.
11. Расстояние от леса _____ км и тип леса (хвойный, смешанный) _____.
12. Расстояние от полей _____ км и виды культур на этих полях _____.

Описание почв ключевых участков

При закладке ключевых участков необходимо сделать почвенный разрез и описать почвенный профиль. Почвенный разрез представляет собой четырехугольную яму длиной 120–150 см, шириной 60–80 см. Глубина зависит от мощности почв и литологического состава материнской породы. Одна из коротких сторон разреза, лучше освещенная солнцем, служит для описания почвенного профиля*. Ее нельзя засыпать выбрасываемой из ямы землей и затаптывать. При копке следует на боковые стенки выбрасывать отдельно материал из верхних и нижних слоев. По окончании описания яма засыпается сначала материалом из нижних слоев, а затем верхних, закрывается дерниной.

*Описание выполняется в специальном бланке по схеме:

1. Название почвы: генетическое название + механический состав + почвообразующая порода.
2. Описание разреза (Табл. 7).

Таблица 7. Описание разреза

Индексы	Зарисовки, примазки	Глубина границ (см)	Цвет, влажность, механический состав, структура, плотность, новообразования, включения, границы

3. Определение механического состава почвы.

- Песчаная почва — из увлажненной почвы невозможно скатать шарик.
 - Супесчаная почва — из увлажненной почвы можно скатать шарик.
 - Суглинистая почва — из увлажненной почвы можно скатать шнур диаметром 2–2,5 мм, который при сгибании растрескивается.
 - Глинистая почва — из увлажненной почвы можно скатать шнур диаметром 2–2,5 мм, который при сгибании вокруг пальца не растрескивается.
4. Структура почвы: пластинчатая, плитчатая, пылеватая, зернистая, ореховатая, комковатая глыбистая.
5. Сложение, плотность почвы: рыхлое — характерно для песчаных почв с комковатой структурой; слабо плотное или уплотненное — почвенный нож входит в почву на 3–4 см, куски почвы рассыпаются; плотное — нож входит в почву на 1–2 см при значительном усилии; очень плотное — нож входит лишь на несколько миллиметров, а иногда совершенно не входит в почву.
6. Влажность почвы: сухая — пылит, свежая — не пылит, слегка холодит руку, сырая — увлажняет руку, прилипает к ней, холодная, смачивает бумагу, мокрая — на стенках шурфа сочится вода.

Символы для индексации горизонтов: T_1 — торфянистый неразложенный, A_0 — подстилка, A_d — дернина, A_1 — гумусовый горизонт, A_{II} — перегнойный, A_p или $A_{пах}$ — пахотный горизонт, A_2 — элювиальный горизонт (вымывания), B — иллювиальный горизонт (вмывания), C — материнская порода.

Территория Приморского края отличается пестротой почвенного покрова. Наиболее распространены бурые лесные, лугово-дерновые, лугово-глеевые, пойменные почвы. Профили бурых лесных почв слабо дифференцированы. Выделяются: A — гумусовый горизонт мощностью 10–15 см, ниже идет переходный горизонт бурого цвета (B), постепенно переходящий в более светлую материнскую породу

(С). Профили луговых почв более сложные, имеют хорошо выраженные гумусовый, элювиальный и иллювиальный горизонты.

3.3.2. Комплексные экологические исследования

Задания для изучения экосистемы и ее компонентов

Составление историко-географической характеристики особо охраняемой природной территории (ООПТ)

1. Используя литературные источники и атлас Приморского края, составьте физико-географическое описание ООПТ по плану.
 - 1.2. Географическое положение (в какой части Приморского края располагается, в каком муниципальном образовании, в пределах какой равнины, горного хребта, в бассейне какой реки).
 - 1.3. Рельеф и геологическое строение (формы рельефа, их названия, высота, горные породы, история развития природы).
 - 1.4. Почвы.
 - 1.5. Климат (количество осадков, характер увлажнения, направление ветра, температуры: среднегодовая, января, июля, абсолютный максимум и минимум).
 - 1.6. Растительность и животный мир (зональные и региональные черты); охраняемые объекты живой природы, памятники природы.
2. Узнайте, с какого времени на данной территории проживали люди, какой была их хозяйственная деятельность, какие ресурсы природы использовали и как изменяли природу.
3. Когда и кем и с какой целью была создана ООПТ, какие задачи решает, какие исследования проводятся на её территории, над какими проблемами работают учёные.

4. Определите по карте, какие населенные пункты и на каком расстоянии располагаются вблизи ООПТ. Выясните, какие отрасли хозяйства в них развиты, какие природные ресурсы вовлечены в хозяйственную деятельность. Какое воздействие на природу ООПТ они оказывают?
5. Используя карты и другие сведения, назовите экологические проблемы, существующие в окружающей среде вблизи ООПТ. Обсудите возможность решения проблем. Как деятельность ООПТ способствует решению этих проблем?
6. Подготовьте выставку ваших работ (фотографий, рисунков, поделок из природных материалов), отражающих красоту природы местности.

*Изучение естественной растительности
своей местности*

Приводится базовая методика изучения растительного покрова как в целом, так и отдельных элементов: деревьев, кустарников, трав, популяций.

Описание древесной и кустарниковой растительности проводят на всей площади. В ее пределах для изучения трав выделяют несколько менее крупных площадок и описывают только их. Пробные площадки могут быть прямоугольной или квадратной формы. Для их обозначения используют деревья, которые отмечают цветными лентами, или по углам площадок вбивают колья высотой 2 м. Если площадка разрывается для длительных наблюдений, необходимо на одном из кольев сделать затес и написать номер площадки, дату закладки, даты очередных посещений.

В полевом дневнике фиксируются дата и время наблюдения, физико-географическая характеристика местообитания (рельеф, микрорельеф, увлажнение). Затем описываются растительный покров (деревья, кустарники, травы, мхи и лишайники), производятся необходимые измерения и оценки: высота растений, густота и сомкнутость крон деревьев, проективное покрытие травами. После описания необходимо сформулировать краткое название растительного сообщества. Записи оформляются в виде таблиц, которые можно заранее заготовить в дневнике или на отдельном листе.

Задание 1. Найдите на местности участок, покрытый естественной растительностью. Выберите место с однородным рельефом, увлажнением, освещенностью. Заложите пробную площадку размером 10 x 10 м² и составьте описание растительности, используя рекомендации. Заполните таблицы 8, 9, 10.

Таблица 8. Описание древостоя

Название древесной породы	Ярус	Высота средняя (м)	Диаметр ствола (см)	Жизненность	Следы деятельности человека

Сомкнутость крон (в баллах) _____

Таблица 9. Описание подлеска

Названия кустарников, лиан	Обилие	Высота (см)	Жизненность	Распределение	Следы деятельности человека

Таблица 10. Описание травянистого покрова, травянистых лиан и кустарничков

Название растения	Обилие	Высота (см)	Фенологическая фаза	Жизненность	Следы деятельности человека

Проективное покрытие (%) _____

Название растительного сообщества _____

Методики и шкалы

Шкала для учета обилия видов в баллах:

1 балл — отмечен один экземпляр данного вида;

2 балла — экземпляров вида мало, распространены редко, неравномерно;

3 балла — экземпляры вида встречаются рассеяно по всей площадке, но их мало, и они далеко отстоят друг от друга;

4 балла — экземпляры вида встречаются обильно;

5 баллов — преобладает — данный вид, экземпляры часто смыкаются между собой, и это смыкание отмечается по всей площадке.

Определение высоты дерева

Определяется максимальное, минимальное и среднее значение для деревьев, кустарников и трав. В таблицу записывается среднее значение. Измерение высоты можно проводить несколькими способами: визуально («на глаз»); путем измерения рулеткой упавших деревьев данного вида; с помощью линейки.

Для измерения высоты дерева с помощью линейки отходят от дерева на расстояние, не меньшее, чем его высота, чтобы были видны верхушка и основание ствола. Линейку держат в вытянутой руке вертикально, нулевое деление визируют на верхушку. Пальцем на линейке отмечают деление от линии глаза к основанию дерева. Высоту вычисляют по формуле: $X = A b : a$,

где X — искомая высота, A — расстояние от дерева до наблюдателя, a — длина руки наблюдателя, b — отмеченное деление на линейке.

Определение диаметра ствола

Определяют у нескольких типичных для данного леса деревьев (с расчетом затем среднего значения) на высоте 1,3 м с помощью специальной вилки (кронциркуля) или вычисляют через длину окружности, которую измеряют с помощью портняжной ленты, по формуле: $D = L : \pi$,

где D — диаметр, L — длина окружности, π — постоянное число, равное 3,14 (в полевых условиях длина окружности делится на 3).

Определение сомкнутости крон

Под сомкнутостью крон понимается доля площади поверхности земли, занятая проекциями крон. Можно характеризовать

сомкнутость как ту часть неба, которая закрыта кронами. Сомкнутость крон выражают в десятых долях — от 0,1 до 1,0.

Определение проективного покрытия

Проективным покрытием называют площадь горизонтальных проекций растений — кустарников и трав. Можно определять проективное покрытие для всего яруса, для группы видов или для какого-либо одного вида. Проективное покрытие считается стопроцентным, когда не видно почвы.

Определение фенологического состояния

Фенологическое состояние является внешним проявлением ритмики, свойственной растениям. Ежегодно растения проходят вегетационный период в определенной последовательности и в определенные сроки. Достаточно выделить следующие фенологические фазы, которые для обеспечения краткости записей можно условно обозначить следующим образом:

вегетация до цветения	вег ¹
бутонизация	бут
зацветание (появляются первые цветки)	цв ¹
полное цветение	цв ²
отцветание	цв ³
образование незрелых плодов и семян	пл ¹
созревание и рассеивание плодов и семян	пл ²
вегетация после цветения	вег ²

Шкала жизненности форм растений в баллах:

3 балла — полная жизненность (растения имеют нормальный рост, цветут и плодоносят);

2 балла — средняя жизнедеятельность (рост растений ниже среднего, цветут не все экземпляры);

1 балл — пониженная жизненность (растения низкорослые, не цветут, имеют угнетенный вид).

Название растительного сообщества

Изучение ярусного строения и установление доминантов завершается составлением названия растительной ассоциации, которое включает названия доминирующих растений среди деревьев, кустарников, трав. Если в ярусе два и более содоминанта, то растение, встречающееся наиболее обильно, в названии растительной ассоциации указывают последним. Пример записи: «Дуб монгольский + берёза даурская + леспедеца двуцветная + лещина разнолистная + осока пушистостолбиковая». Т.е. доминирует в древесном ярусе береза даурская, а в кустарниковом — лещина разнолистная.

Для обозначения ассоциации травянистой растительности достаточно перечислить важнейшие преобладающие виды растений. Пример записи: «Пойменный луг. Ассоциация вейник Лангсдорфа + бекмания восточная» или «Вейниково-бекманиевый пойменный луг».

Задание 2. Назовите экологические факторы, определяющие состояние растительного сообщества. Приведите примеры влияния рельефа, освещенности, увлажненности, жизнедеятельности животных и человека.

Задание 3. Найдите реликтовые растения. Составьте их описание, сделайте выставку рисунков, фотографий. Почему этим растениям требуется защита?

Изучение лесного сообщества

1. Что такое лес? Каково значение леса для человека? Изучите по литературным источникам и картам описание лесов вашей местности.
2. Опишите лесное сообщество. Для этого выберите наиболее подходящий метод (экологическое профилирование, описание пробной площадки, маршрутный). Объясните свой выбор.
3. Приведите примеры проявления взаимосвязей в лесном сообществе.

4. Прислушайтесь к звукам леса. Расскажите о них. Опишите, какие чувства вы испытываете в лесу. Поделитесь своими впечатлениями с друзьями.
5. Опишите характер использования леса людьми (виды использования, ухода, охраны, дорожно-тропиночную сеть, кострища, подсчитайте количество пешеходов, автомобилей и др.).
6. Установите, какие изменения происходят в лесу под влиянием деятельности людей.
7. Составьте рекомендации по охране, восстановлению, рациональному использованию леса.
8. Разработайте и проведите экскурсию для младших школьников к наиболее интересным объектам лесного сообщества.

Изучение луговой экосистемы

1. По справочникам и учебным пособиям установите, что называется лугом. Каковы биологические особенности луговых растений? Какие растения встречаются на лугах Приморья? Каково значение лугов в жизни человека?
2. На пробной площадке размером 10 x 10 м² опишите экосистему луга. План описания составьте самостоятельно. Результаты зафиксируйте в дневнике.
3. По составу луговой растительности определите тип луга (суходольный, низинный, пойменный, материковый).
4. Установите факторы, влияющие на луговую растительность.
5. Дайте оценку состояния луга.
6. Опишите словами или отразите красками цветовую гамму луга.
7. Составьте рекомендации по улучшению кормовой ценности луговой растительности.

Изучение растительных сообществ морского берега

1. Рассмотрите фотографию № 14. Прочтите в энциклопедии или другом источнике о том, что такое берег, как образуются морские берега, какое значение имеют берега в природе, и какова их роль в жизни человека. В каких условиях развиваются растения морских берегов?
2. Опишите растительное сообщество скалистого (или аккумулятивного) берега методом пробных площадок. Какие отличия сообществ морского берега от континентальных вы заметили? Объясните причины.
3. Найдите растения с различными формами приспособления.
4. Составьте рекомендации для отдыхающих по охране береговых сообществ. Почему необходимо охранять не только растения, но и горные породы, на которых они произрастают?
5. Опишите цветовую гамму растительного сообщества скалистого берега. Объясните разнообразие цветов.
6. Разработайте и проведите экологическую экскурсию для отдыхающих на берегу.

Изучение одного из видов древесной флоры ООПТ

1. По картам и литературным источникам выясните, какие деревья произрастают на исследуемой территории, какие являются главными лесообразующими породами.
2. Какие виды древесной флоры ООПТ являются реликтами и эндемиками?
3. Выберите один из видов древесной флоры и составьте его описание по плану, приведенному в таблице 11.

**Таблица 11. Описание растительности
древесной флоры**

Название	
Представителем какой флоры является	
В состав какого растительного сообщества входит и как часто встречается, в каком ярусе	
Место обитания	
Внешние черты (высота, диаметр ствола, характер кроны)	
В какой фенологической фазе находится, наличие цветов, плодов	
Лист	
Кора	
Состояние	

4. Определите факторы среды, влияющие на состояние дерева.
5. Требуется ли этот вид охраны? Назовите меры, необходимые для сохранения вида.
6. Расскажите о своём отношении к этому дереву.
7. Напишите небольшое сочинение о дереве или нарисуйте его.
8. Придумайте плакат, призывающий охранять это дерево.

Изучение реликтов и эндемиков флоры ООПТ

1. Найдите в словаре термины «реликты» и «эндемики». Каковы причины существования таких растений и животных? Какое значение для человека имеют эти растения и животные? Каково их значение в экосистеме?
2. Назовите виды реликтов и эндемиков среди растений ООПТ. Заполните таблицу 12.

Таблица 12. Описание реликтов и эндемиков флоры ООПТ

№	Название растений	Жизненная форма	Место произрастания
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

3. Найдите на местности хотя бы одно реликтовое растение и составьте его описание.
4. Оцените состояние растения по трехбалльной шкале.
5. Определите факторы среды, влияющие на состояние растения.
6. Назовите меры, необходимые для сохранения вида.
7. Красочно изобразите на плакате призыв охранять это растение.

Изучение ярусов смешанного леса

Задание 1. Составьте описание ярусов леса на пробной площадке. Данные занесите в таблицу 13.

Таблица 13. Описание ярусности смешанного леса

Ярус А	Древесная порода	Средняя высота (м)	Диаметр ствола (см)
1 подъярус	1. 2 и т.д.		
2 подъярус и т.д.			

Сомкнутость древесного полога в баллах _____

В процессе работы используйте данные таблицы 14.

Таблица 14. Характеристика ярусов растительности смешанного леса

Ярус	Краткая характеристика яруса	Условные обозначения
Древесный, древостой	Совокупность деревьев; могут выделяться подъярусы: деревья первой величины образуют первый подъярус, деревья второй величины (более низкоствольные) образуют второй подъярус, подрост	А
Подлесок	Кустарники, реже древесные породы, не способные образовать древостой в данных условиях; могут выделяться подъярусы (первый, второй и др.)	В
Травяной или травяно-кустарничковый	Кустарнички и травянистые растения. Может подразделяться на подъярусы: высоких трав, более низких трав, низких трав	С
Мохово-лишайниковый	Мхи и напочвенные лишайники. В смешанном лесу, как правило, не образуют сплошного покрова	Д

Задание 2. Назовите виды хвойных деревьев, произрастающих на данной территории. В каких ярусах они встречаются? Являются виды хвойных реликтами или эндемиками? Есть ли среди них кедр (сосна корейская)?

Задание 3. Изобразите в виде схемы роль кедра в экосистеме. Почему кедр называют «хлебным» деревом? Как сохранить кедры в нашем лесу?

Исследование видового разнообразия

1. Найдите в словаре термин «биоразнообразие». От чего зависит биоразнообразие? Что представляет угрозу биоразнообразию?
2. Выберите участок для исследования. Заложите две площадки 10 x 10 м² недалеко друг от друга.
3. Найдите на участке представителей покрытосеменных, голосеменных растений, представителей классов однодольных и двудольных. По каким признакам определили класс, тип?

4. Какие представители животного мира встречаются на этом участке? Определите их систематическую принадлежность.
5. Определите, как приспособились виды к совместному существованию.
6. Заполните таблицу 15 для каждой исследовательской площадки.

Таблица 15. Описание видового разнообразия растительного сообщества

Название растения	Систематическая группа	Признаки систематической принадлежности	Жизненная форма	Обилие

Примечание. Обилие: изредка; мало; много; довольно много.

7. Сравните данные таблиц, сделайте вывод: представители каких групп образуют данное природное сообщество. Назовите его. Определите доминирующие и сопутствующие виды растений и животных.

Сравнение видового разнообразия растений в лесу и в местах активной деятельности человека

1. Найдите в словаре термин «Биоразнообразие». От чего зависит биоразнообразие? Что представляет угрозу биоразнообразию? Найдите в литературе информацию о биоразнообразии в лесах Приморского края.
2. Выберите природный участок размером 10 x 10 м², на котором произрастают деревья и травянистые растения. Опишите растительность пробной площадки, заполните таблицу 16.

Таблица 16. Сравнительная характеристика видового состава растительного сообщества

Видовой состав	Ярус	Жизненная форма	Высота средняя (м)	Диаметр ствола (см)	Жизненность	Следы деятельности человека

Примечание. Шкала жизненности в баллах: 3 балла — полная жизненность (растения имеют нормальный рост, цветут и плодоносят); 2 балла — средняя жизненность (рост растений ниже среднего, цветут и плодоносят не все); 1 балл — пониженная жизненность (растения низкорослые, не цветут, имеют угнетенный вид).

3. Сделайте выводы о видовом разнообразии исследуемого участка (по числу видов, жизненных форм, доминирующих форм). Оцените общее состояние сообщества. Предложите меры по его улучшению.
4. Изучите видовое разнообразие в местах активной деятельности человека. Для этого выберите место в лесу или парке и заложите две площадки размером 10 x 10 м², одну — вблизи тропинки, другую — на некотором удалении. Опишите видовой состав растений на этих площадках. Составьте две таблицы по образцу таблицы 17 (по одной для каждой площадки).

Таблица 17. Описание видового разнообразия и экологического состояния растительного сообщества

Название растения	Количество растений	Видовые изменения	Характерные повреждения	Причины повреждений	Меры предупреждения

5. Сравните количество и состав видов на обеих площадках. Сделайте вывод о видовых изменениях в растительном покрове в местах с густой тропиной сетью.
6. Сформулируйте ваши рекомендации о мерах предотвращения такого воздействия на природу.
7. Какие растения во время выполнения практической работы вызвали у вас чувство восхищения, удивления, сострадания? Подготовьте сообщение, дополнив его стихотворением, рассказом, плакатом.

Исследование флористического состава травостоя

1. Из литературных источников установите, какие травянистые растения произрастают в лесах и на лугах ООПТ. Есть ли среди них редкие и охраняемые виды? Какое практическое значение имеют травы данной местности?
2. Заложите пробную площадку 10 x 10 м² на участке с наиболее типичной растительностью для данной местности. Опишите травянистые растения по пунктам, составляющим таблицу 18.

Таблица 18. Описание травостоя

Группы растений	Названия растений	Обилие	Хозяйственное значение
Злаки	1. 2 и т.д.		
Бобовые	1. 2 и т.д.		
Разнотравье	1. 2 и т.д.		
Осоковые	1. 2 и т.д.		

Примечание. Шкала для учета обилия видов в баллах:

1 балл — отмечен один экземпляр данного вида; 2 балла — экземпляров вида мало, распространены редко, неравномерно; 3 балла — экземпляры вида встречаются рассеянно по всей площадке, но их мало, и они далеко отстоят друг от друга; 4 балла — экземпляры вида встречаются обильно; 5 баллов — преобладают растения данного вида, часто смыкаются между собой, и это смыкание отмечается по всей площадке.

Определите высоту травостоя: от _____ и до _____ см; его густоту: общее покрытие _____%, название растительной группировки _____; тип луга: суходольный, низинный, пойменный (подчеркнуть, если площадка находится на лугу).

Найдите следы деятельности человека. Составьте рекомендации, как избежать истощения лугового и лесного травяного покрова.

Задания на изучение экологических факторов

Выявление форм приспособления растений

1. Найдите в литературе сведения о теплолюбивых и холодоустойчивых, светолюбивых и теневыносливых, влаголюбивых и засухоустойчивых растениях. В чем заключается приспособленность растений к различным условиям обитания?
2. Заложите в лесу две площадки 10 x 10 м²: одну под кронами деревьев, другую на опушке или поляне. Опишите растительность на каждой из площадок и сравните видовой состав. Назовите виды, встречающиеся только на одной площадке, и те, которые произрастают на обеих. Объясните причины сходства и различия видового состава растительного покрова в глубине леса и на опушке.
3. Опишите листорасположение и листовые пластинки растений, произрастающих на затененных и хорошо освещенных участках местности. Зарисуйте их или сфотографируйте. Результаты сравните, сделайте выводы.
4. Изучите характер крон деревьев. Сравните кроны деревьев, относящихся к одному виду (например дуба, липы, ясеня), произрастающих в лесу и одиночно на открытой местности. Сделайте зарисовки. По ним определите геометрическую форму кроны. Объясните причины выявленных различий.

Примечание. Форма кроны дерева может быть пирамидальной, округлой, плакучей, раскидистой, цилиндрической, яйцевидной. У кустарников распространены овальная, округлая, шаровидная, раскидистая формы кроны. Различают три степени густоты кроны: I — густая, II — средней густоты, III — сквозистая.

5. Подготовьте выставку фотографий или рисунков, отражающих разнообразие листьев и крон деревьев.

Сравнение жизненных форм растений в населенном пункте и в лесу

1. Из местных литературных источников и в беседах с местными жителями населенного пункта, располагающегося

вблизи ООПТ, установите, как осуществлялось озеленение населенного пункта.

2. Составьте описание растений в парке, сквере, на улице населенного пункта. Определите: это — естественные или искусственные насаждения? Какие растения используются в озеленении: представители местной флоры или интродуцированные. Отметьте эти различия в своих записях.
3. Подсчитайте количество жизненных форм растений. Сравните с данными о количестве и разнообразии жизненных форм хвойно-широколиственного леса. Объясните различия.
4. Изучите разнообразие форм крон деревьев и кустарников в населенном пункте. Есть ли среди них декоративные, особо украшающие улицы. Результаты наблюдений занесите в таблицу 19.

Таблица 19. Описание растительности

Название дерева и кустарника	Дерево (д) или кустарник (к)	Форма кроны	Густота кроны	Условия обитания

Примечание. Формы крон деревьев: пирамидальная, овальная, плакучая, округлая, раскидистая, цилиндрическая, яйцевидная и др. Формы крон кустарников: овальная, округлая, шаровидная, раскидистая. Густота кроны: 1 — густая, 2 — средней густоты, 3 — сквозистая.

5. По внешнему виду определите «самочувствие» деревьев и кустарников в городе (селе). Оценку дайте в баллах: 3 балла — хорошее; 2 балла — удовлетворительное; 1 балл — неудовлетворительное.
6. Могут ли растения населенных пунктов быть занесены на территории ООПТ и повлиять на характер флоры? Найдите примеры подобных явлений.
7. Подготовьте и проведите конференцию «Охрана естественной растительности ООПТ».

*Изучение форм приспособления
растений на морском берегу*

1. Из литературных источников узнайте, какие растения обитают на песках и скалах морского берега. Чем отличаются условия их обитания от условий обитания лесных растений? Составьте предварительный список экологических факторов.
2. Проложите маршрутный ход от волноприбойной зоны в сторону скалистого берега. Измеряя расстояние шагами, отметьте, на каком расстоянии от воды появляются первые растения, а на каком формируется сплошной покров.
3. Опишите видовой состав растений на рыхлых морских отложениях. Дополните типовую таблицу графой о внешнем виде растений.
4. На морском берегу найдите мертензию азиатскую, солянку, злак волоснец мягкий и другие приморские растения. Опишите их, особое внимание обратите на цвет листьев, сравните с лесными растениями. Объясните причины отличий. Соберите факты, свидетельствующие об адаптации этих растений. Определите: это растения светолюбивые или теневыносливые? Гигрофиты или ксерофиты?
5. Выявите формы адаптации розы морщинистой к условиям обитания на берегу моря. Объясните роль шипов и листового опушения. К какому типу по параметру жизненной стратегии (R- или K-стратегии) можно отнести это растение?
6. Оцените состояние прибрежных растений. Можно ли считать их угнетенными? Какова их экологическая роль? Примите меры для сохранения этих растений.
7. Составьте описание растений приморских скал. Определите их классификационные группы. Охарактеризуйте условия обитания растений. Почему растения не образуют сплошного покрова?
8. Составьте схему «Экологические факторы — формы приспособления растений морских берегов».

9. Подготовьте и проведите экскурсию о растениях для отдыхающих на берегу моря.

**Изучение изменения растительности
под влиянием рельефа и увлажнения.
Составление экологического профиля**

1. В литературных источниках найдите описания растительности, типичной для долин рек, участков с повышенным увлажнением, склонов гор. Узнайте, какие типы почв характерны для района исследований.
2. Ознакомьтесь с картами и топографическими планами местности. Найдите участки с различными условиями рельефа и увлажнения. По карте определите направление линии профиля и определите его азимут. Постройте гипсометрическую кривую.
3. На местности, двигаясь по выбранному направлению, проводите наблюдения за сменой растительности, измеряйте расстояния и углы наклона поверхности, проводите описания на пробных площадках. Все изменения отмечайте на чертеже профиля и описывайте в дневнике.
4. На склоне горы на разных высотах заложите две пробные площадки $10 \times 10 \text{ м}^2$ и проведите описание растительности. Сравните видовой состав, отметьте различия, объясните их.
5. На этих же площадках опишите почву. Сравните мощность гумусового горизонта и другие характеристики почвы на двух площадках. Отметьте различия и объясните их.
6. Заложите пробную площадку $10 \times 10 \text{ м}^2$ в самой низкой части профиля. Составьте ее комплексное описание. Особое внимание уделите описанию характера и источников увлажнения. Выявите типичные влаголюбивые растения и на профиле отметьте границы их распространения.
7. Подумайте, почему нельзя вырубать лес в долинах и на склонах. Какими могут быть последствия вырубок?

8. Подготовьте выставку фотографий, рисунков типичных растений долин и склонов, опишите формы приспособления растений к условиям обитания.
9. Обсудите результаты исследования на конференции.

Влияние вытаптывания почвы на растительность

1. Найдите в словаре термин «синантропы». Узнайте, какие растения в вашей местности являются синантропами.

Известно, что уплотнение почвы вблизи тропинок в лесу ухудшает среду обитания растений и почвенной фауны, поэтому здесь трудно встретить типичные для леса растения, их место занимают другие виды, более приспособленные к новым условиям. Такие растения, сопутствующие человеку, называют синантропами.

2. В парке или в лесу выберите две пробные площадки $10 \times 10 \text{ м}^2$: первую с почвой, подвергшейся интенсивному вытаптыванию, вторую с почвой, на которой нет следов вытаптывания. (В травянистом фитоценозе можно ограничить площадь пробной площадки 1 м^2).
3. Определите степень уплотненности почвы на площадках. Для этого воткните лопату (нож) в землю: если лопата входит на глубину не более 1 см — почва очень плотная; лопата входит на глубину 2–3 см, а почва разламывается руками — почва среднеуплотненная; лопата входит на глубину 5–6 см, а почва легко разламывается руками — почва слабоуплотненная. Проведите несколько измерений, результаты зафиксируйте в дневнике.
4. Определите, за какое время впитается в почву 1 л воды на каждой из площадок. Для этого жестяную банку без крышки и дна погрузите в почву на 1–3 см и налейте воду через банку.
5. Подсчитайте количество типичных и нехарактерных для данного типа растительности видов растений на площадках. Какие из них являются синантропами?
6. Выберите любой вид травянистых растений, встречающихся на каждой из площадок. Измерьте высоту трех растений и дли-

ну их листьев. Подсчитайте среднее значение для каждой из площадок. Заполните таблицу 20.

Таблица 20. Описание влияния вытаптывания почвы на растительность

Показатель	Площадка 1	Площадка 2
Степень уплотненности почвы		
Время, за которое впитывается 1 л воды		
Количество видов типичных/нехарактерных растений		
Средняя высота растений		
Средняя длина листьев растений		

- Сравните данные таблицы и сделайте выводы, как влияет вытаптывание почвы на многообразие, состояние растений.
- На площадках найдите представителей растительного и животного мира, отличающихся длительностью жизненного цикла, способностью к освоению новых мест обитания. Заполните таблицу 21.

Таблица 21. Характеристика исследуемого биоценоза

Тип развития	Растения	Животные
R-стратеги		
K-стратеги		

R-стратеги — обычно мелкие организмы, обладающие высоким биотическим потенциалом, производящие большое количество мелких потомков, о которых не заботятся, имеют короткий жизненный цикл, высокую способность к расселению, быстро достигают половозрелости. Примеры: однолетние растения, бактерии, инфузории, мухи, тли.

K-стратеги — более крупные, медленно развивающиеся организмы, имеют низкий биотический потенциал и длительный жизненный цикл. Производят небольшое количество относительно крупных потомков, заботятся о потомстве. Примеры: многолетние растения, крупные насекомые, птицы, многие млекопитающие.

9. Разработайте экскурсию для младших школьников на тему: «Лесные растения и человек».

Определение кислотности почв

1. Вспомните из курса химии, что такое кислотность. Как она определяется? Узнайте, какая кислотность характерна для почв Приморского края и в районе вашей практики.
2. В лесу на лугу или на сельскохозяйственном участке заложите площадку 10 x 10 м², определите доминирующие растения, назовите тип растительного сообщества (лесной, луговой, аграрный).
3. Используя приведенную ниже информацию, определите типы почв по индикаторным свойствам растений. По реакции на кислотность почвы выделяют следующие группы растений: **ацидофильные** — обитающие на кислых почвах (карликовая береза, хвощи, плауны, щавель, черника, осока, лапчатка, ель, некоторые мхи), РН=5,5; **нейтрофильные** — предпочитающие почвы, имеющие нейтральную реакцию (бобовые, лисохвост, костры, тимофеевка, дуб, сосна), РН=7; **базофильные** — обитающие на щелочных почвах (большинство степных и пустынных растений, например марь белая, полыни, ковыль, ольха, береза, осина, рябина и др.), РН=8; **индифферентные** — произрастающие на почвах с различной средой (ландыш, земляника лесная, выюнок полевой).
4. Подтвердите кислотность почв при помощи универсальной лакмусовой бумаги, предварительно взяв образцы почв и растворив их в дистиллированной воде.
5. Предложите свой список растений-индикаторов, характерных для нашего региона.
6. Разработайте рекомендации для улучшения состояния почв сельскохозяйственных угодий, используя данные таблицы 22.

Таблица 22. Оптимальные условия произрастания сельскохозяйственных культур

Кислотность почв	Растения
Слабощелочная и нейтральная	Люцерна, свёкла, клевер, фасоль, горчица
Нейтральная	Ячмень, пшеница, кукуруза, горох, бобы, капуста, соя, кабачок, томат, подсолнечник, просо, костры, лисохвост
Слабокислая	Рожь, лен, картофель, гречиха, овес, редька, огурец, морковь, тимopheевка, овсяница, малина

Определение степени загрязнения воздуха при помощи лишайников

В последние три десятилетия для определения степени загрязнения среды стали использоваться лишайники. Этот метод получил название «лихеноиндикация». Лишайники — это особая группа живых организмов, которые представляют собой симбиоз гриба и водоросли. Тело лишайника, или слоевище (таллом), может быть разной формы. Выделяют три основные формы: накипные, или корковые, листоватые и кустистые лишайники. Накипные имеют слоевище в виде тонкой гладкой, зернистой или бугорчатой корочки. Очень плотно срастаются с корой, камнями или почвой, на которых поселяются. Отделить их без повреждения нельзя. Листоватые имеют вид тонких чешуек или пластинок. Прикрепляются пучками грибных нитей и легко отделяются от той поверхности, на которой произрастают. Кустистые имеют вид тонких нитей или более толстых ветвящихся кустиков, прикрепляющихся к поверхности своими основаниями.

Лишайники не имеют типичной зеленой окраски, как мхи или водоросли. Разные лишайники имеют неодинаковую чувствительность к загрязнению воздуха. Метод лихеноиндикации требует подтверждения серьезными химическими анализами и не всегда достоверен, так как и лишайники могут приспосабливаться к условиям окружающей среды. Иногда налет водорослей на коре деревьев путают с накипными лишайниками. Налет водорослей имеет ярко-зеленый или кирпичный цвет, накипные лишайники обычно окрашены в серо-зеленые тона и отличаются формой.

Вещества, губительные для лишайников:

сернистый газ (SO₂) — попадает в атмосферу с выбросами электростанций, коксохимических предприятий, предприятий обрабатывающей промышленности, при выплавке и очистке металлов, способствует выпадению кислотных дождей;

фтористый водород (HF) — выделяется при производстве алюминия, фосфатов, фосфорных удобрений;

тяжелые металлы (медь, железо, свинец, ртуть, никель, цинк), входящие в состав пылевых частиц — поступают в атмосферу с выбросами сталелитейных заводов, двигателей внутреннего сгорания.

Задания

1. Выберите участок в лесу для исследования. Заложите две-три пробные площадки (10 x 10 м²).
2. Обследуйте участок. Тщательно осмотрите стволы, ветви деревьев, камни, стены домов, столбы, старые заборы.
3. Соберите образцы лишайников, опишите и определите их. Соберите коллекцию лишайников.
4. Дайте оценку уровня загрязнения воздуха на исследуемом участке методом лишеноиндикации, опираясь на данные таблицы 23.

Таблица 23. Шкала для определения степени загрязнения воздуха

Степень загрязнения	Наличие лишайников
Слабое загрязнение	Исчезают кустистые лишайники
Среднее загрязнение	Исчезают листоватые и кустистые лишайники
Сильное загрязнение	Исчезают кустистые, листоватые и накипные лишайники, даже на камнях – «лишайниковая пустыня»

5. Установите источники загрязнения воздуха. Сделайте выводы, предложите рекомендации по улучшению состояния воздуха.

Определение загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом

1. Подсчитайте количество автомашин, проезжающих в обе стороны по ближайшей к исследуемому участку дороге за 30 мин. Если в среднем автомашины едут со скоростью 60 км/ч, сколько за это время они выбросят в атмосферу угарного газа, диоксида азота, бензина?

Для выполнения задания воспользуйтесь формулами и таблицей 24.

$S=V \cdot t$, где S — протяженность исследуемого участка, V — скорость автомобиля, t — время (0,5 ч);

$m=S \cdot R \cdot n$, где m — масса выброса, R — средняя масса выброшенного в атмосферу вещества (средние значения см. в таблице), n — число автомобилей.

Таблица 24. Выбросы загрязняющих веществ, г/км

Тип автомобиля	Тип двигателя	Угарный газ, СО	Углеводороды	Оксид азота	Сажа
1	2	3	4	5	6
Легковой	Внутреннего сгорания	20	2	3	0,05
Грузовой	Внутреннего сгорания	70	8	7	0,15
Грузовой, автобус	Дизельный	10	3	6	1
Грузовой, автобус	Газовый	30	5	4	Следы

2. Сравните полученный результат с ПДК вредных веществ, сделайте вывод.

ПДК вредного вещества — максимальная концентрация вещества, при которой оно не оказывает ни прямого, ни косвенного вредного воздействия на здоровье человека, его потомство, условия жизни, работы и отдыха. Различают ПДК среднесуточную и максимально разовую.

- Предельно допустимая концентрация среднесуточная — такое содержание вредного вещества в атмосферном воздухе, которое не должно иметь канцерогенного, мутагенного и иных негативных эффектов при длительном действии на организм;
- Предельно допустимая концентрация максимально разовая — такое содержание вредного вещества в атмосферном воздухе, которое не должно вызывать никаких реакций (запах, нарушение чувствительности глаз) при воздействии в течение 30 минут.

Оценка газоустойчивости растений

Зеленые насаждения играют роль естественных фильтров. Они очищают почву, воду и воздух от вредных примесей и защищают от проникновения задымленных потоков воздуха.

Лесные деревья могут использоваться как индикаторы загрязнения окружающей среды. Более активными фильтрами являются деревья, устойчивые к загрязнению, с большой листовой поверхностью и большим объемом газопоглощения и осаждения пыли. Наименее газоустойчивые виды растений произрастают на бедных кислых и влажных почвах.

Оценка газоустойчивости растений в баллах: 1 балл — очень устойчивые, 2 балла — устойчивые, 3 балла — относительно устойчивые, 4 балла — малоустойчивые, 5 баллов — неустойчивые.

Различная газоустойчивость растений позволяет использовать их в качестве индикаторов степени техногенного загрязнения окружающей среды. При малой степени загрязнения болеют и гибнут растения с газоустойчивостью в 5 баллов, при более сильном загрязнении гибнут растения с газоустойчивостью не только в 5, но и в 4 балла, а при очень сильном могут погибнуть даже максимально газоустойчивые растения, имеющие 1 балл.

Задания

1. Выберите участок леса вблизи границ ООПТ, составьте список видов растений.

- Используя таблицу 25 газоустойчивости растений, постройте ряд чувствительности исследуемых растений к загрязнению, расположив их по степени уменьшения газоустойчивости.

Таблица 25. Оценка газоустойчивости растений

Баллы	Древесно-кустарниковые растения
1 балл	Акация, бересклет, боярышник, ива, тополь, шелковица, шиповник, сосна, лох узколистный
2 балла	Абрикос, бузина черная, виноград, вишня, вяз, груша, дуб, жимолость, калина, кизильник, клен, крушина, липа (крупнолистная), лох серебристый, можжевельник, рябина, слива, тополь, яблоня, ясень
3 балла	Береза, граб, клен, крыжовник, липа мелколистная, орех, осина, пихта
4 балла	Барбарис, ель, пихта
5 баллов	Пихта, сосна

- Осмотрите хвойные деревья и лиственные, не включенные в таблицу, установите, имеются ли на них загрязнения и повреждения, свидетельствующие о неблагоприятных условиях среды.
- Сделайте выводы о сопротивляемости растений к техногенному загрязнению, предложите рекомендации для улучшения состава воздуха исследуемой местности.

Определение пожарной опасности в лесу

Лесные пожары охватывают огромные территории. Их опасность резко возрастает в засушливые годы. Вред от пожаров для растений чрезвычайно велик: уничтожается и портится древесина, многочисленные насекомые и грибы-паразиты, массово размножаясь, переходят на здоровый лес.

Пожарная опасность определяется типом леса и погодными условиями. Тип леса определяет количество в нем горючих материалов, погодные условия — степень влажности горючих лесных материалов, способствующих возгоранию.

Задания

1. Обследуйте леса вашей местности, определите их тип, используя таблицу 26.

Таблица 26. Классификация природной пожарной опасности лесов³²

Класс природной пожарной опасности лесов	Объект загорания (характерные типы леса, вырубок, лесных насаждений безлесных пространств)	Наиболее вероятные виды пожаров, условия и продолжительность периода их возможного возникновения и распространения
1	2	3
I (природная пожарная опасность — очень высокая)	Хвойные молодянки. Места сплошных рубок: лишайниковые, вересковые, вейниковые и другие типы вырубков по суходолам (особенно захламленные). Сосняки лишайниковые и вересковые. Расстроенные, отмирающие и сильно поврежденные древостои (сухостой, участки бурелома и ветровала, недорубы), места сплошных рубок с оставлением отдельных деревьев, выборочных рубок высокой и очень высокой интенсивности, захламленные гари.	В течение всего пожароопасного сезона возможны низовые пожары, а на участках с наличием древостоя — верховые. На вейниковых и других травяных типах вырубков по суходолу особенно значительна пожарная опасность весной, а в некоторых районах и осенью
II (природная пожарная опасность — высокая)	Сосняки-брусничники, особенно с наличием соснового подроста или подлеска из можжевельника выше средней густоты. Лиственничники кедрово-стланниковые.	Низовые пожары возможны в течение всего пожароопасного сезона; верховые — в периоды пожарных максимумов (периоды, в течение которых число лесных пожаров или площадь, охваченная огнем, превышает средние многолетние значения для данного района).
III (природная пожарная опасность — средняя)	Сосняки-кисличники и черничники, лиственничники-брусничники, кедровники всех типов, кроме приручейных и сфагновых, ельники-брусничники и кисличники.	Низовые и верховые пожары возможны в период летнего максимума, а в кедровниках, кроме того, в периоды весеннего и особенно осеннего максимумов.

³² <http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/leshoz/161>

IV (природная пожарная опасность — слабая)	Места сплошных рубок таволговых и долгомошниковых типов (особенно захламленные). Сосняки, лиственничники и лесные насаждения лиственных древесных пород в условиях травяных типов леса. Сосняки и ельники сложные, липняковые, лециновые, дубняковые, ельники-черничники, сосняки сфагновые и долгомошники, кедровники приручейные и сфагновые, березняки-брусничники, кисличники, черничники и сфагновые, осинники-кисличники и черничники, мари.	Возникновение пожаров, в первую очередь низовых, возможно в травяных типах леса и на таволговых вырубках в периоды весеннего и осеннего пожарных максимумов; в остальных типах леса и на долгомошниковых вырубках — в периоды летнего максимума.
V (природная пожарная опасность — отсутствует)	Ельники, березняки и осинники долгомошники, ельники сфагновые и приручейные. Ольшаники всех типов.	Возникновение пожара возможно только при особо неблагоприятных условиях (длительная засуха).

2. Определите разряд пожарной опасности лесов вашей местности. Результаты запишите в дневник.
3. Используя географические знания о климате Приморья, определите, в какой сезон года пожароопасность в лесах наибольшая.
4. Предложите меры по снижению риска возникновения пожароопасной ситуации. Как защитить ООПТ от пожаров?
5. Сформулируйте правила поведения в лесу для населения. Расскажите о правилах своим друзьям, родителям, помните о них, бывая в лесу.

Задание на изучение динамики экосистем

Изучение сезонной ритмики растений

1. Вспомните из курса географии, каковы причины смены сезонов года и дня и ночи на Земле. В чем заключается сезонная и суточная ритмика живых организмов?
2. Проведите наблюдения за растениями на пробной площадке размером 10 x 10 м². Определите, в каких фенологических

фазах находятся деревья, кустарники, травы в день наблюдения. Результаты наблюдений занесите в таблицу 27. В каждую колонку запишите названия растений, находящихся в соответствующих фазах.

Таблица 27. Описание сезонной ритмики растений

Вегетация в начале цикла развития	Бутонизация	Цветение	Плодоношение	Вегетация после окончания плодоношения	Отмирание	Состояние покоя

3. Проанализируйте составленную таблицу. Если окажется, что один и тот же вид трав, кустарников или деревьев попал в несколько колонок, подумайте над причинами данного результата. Выводы запишите.
4. Объясните, почему фенологические фазы растений рассматриваются как формы приспособления к среде.
5. Опишите цветовую гамму растений на площадке.
6. Сфотографируйте или нарисуйте цветы местных растений, опишите цветы в стихах или в рассказах. Подготовьте выставку работ.

Изучение суточной ритмики в живой природе

1. Вспомните из курса географии, каковы причины смены сезонов года и дня и ночи на Земле. В чем заключается сезонная и суточная ритмика живых организмов? Какую роль играет солнечный свет в жизни растений? Почему некоторым растениям приходится приспосабливаться к избытку или недостатку солнечного света?
2. Проведите наблюдения за цветущими растениями на пробной площадке размером 10 x 10 м². Для этого не менее трех раз в течение дня — утром, в полдень и вечером перед закатом солнца — рассмотрите каждое из выбранных для наблюдения растений. Найдите растения, цветки которых раскрываются и закрываются в определенное время; растения,

цветки которых не закрываются на ночь или днем. Запишите их названия и время суток. Подумайте над причинами такой ритмики.

3. Выберите в качестве объекта наблюдения фасоль и клевер. Проследите, как изменяется положение листьев этих растений по отношению к солнцу в течение дня. Объясните, почему у них выработалась такая форма приспособления.
4. Проведите наблюдения за насекомыми. Приведите примеры суточной ритмики. Чем объяснить изменение активности насекомых в течение суток?
5. Составьте краткие рассказы о некоторых растениях и насекомых, отражающие особенности суточной ритмики их жизни. Включите в них объяснения такой формы приспособления.
6. Проведите конференцию по теме.

Изучение процессов возобновления леса

1. Наличие подроста в лесу — показатель хорошего экологического состояния местности. Проведите исследование возобновления леса на территории ООПТ. Для этого опишите подрост деревьев и кустарников в лесу на площадке 10 x 10 м². Данные занесите в таблицу 28: сначала деревья, затем кустарники. Сделайте выводы.

Таблица 28. *Результаты изучения процессов возобновления леса*

Название древесной породы	Высота (см)	Жизненность	Обилие	Следы деятельности человека

Примечание. Будьте осторожны! Большинство видов деревьев и кустарников в приморских лесах растут очень медленно, подрост скрывается под растительным опадом. Не повредите!

2. Опишите, как возобновляются кедр (сосна корейская), липа и такие кустарники, как лещина, леспедеца. Из литературных

источников узнайте, почему эти растения можно считать индикаторами состояния экосистемы.

3. Охарактеризуйте световые условия произрастания подроста. Каковы формы приспособления растений? Можно ли по расположению листьев судить о направлении солнечных лучей?
4. Опишите листья подроста калопанакса, липы, дуба: форму, край листовой пластинки, размеры, цвет, плотность. Сравните с листьями взрослых деревьев. Объясните отличия.
5. Нарисуйте диаграмму возобновления отдельных деревьев, отметив на ней соотношение высоты и количества подроста по сравнению со взрослыми деревьями.
6. Оцените состояние леса и выявите факторы, влияющие на экосистему.

Изучение экологических сукцессий

Изучение сукцессий заключается в наблюдении последовательных рядов постепенно и закономерно сменяющих друг друга растительных сообществ — сукцессионной серии. Ее можно наблюдать одновременно в лесах, на болотах, стволах отмирающих деревьев и пнях, на морских и речных аккумулятивных отложениях.

1. Найдите в словаре термин «сукцессия». Каковы причины сукцессий?
2. Найдите информацию об экологических сукцессиях, произошедших в вашей местности под влиянием деятельности человека.
3. Проведите наблюдения на пойме местной реки. При этом используйте методы профилирования или маршрутных ходов. Отмечайте смены растительного покрова. Опишите экологические условия поймы. Попытайтесь представить, как здесь происходила естественная сукцессия.
4. Выявите факторы, влияющие на ход сукцессии. Предложите несколько версий, объясняющих попадание семян растений на пойму. Оцените устойчивость экосистем поймы.

5. Составьте список растений-пионеров речной поймы, опишите их формы приспособления. Сравните со списком типичных растений речных долин. Объясните отличия. Подумайте, сколько лет понадобится для формирования в пойме леса.
6. Составьте рассказы о растениях-пионерах, осваивающих суровые условия среды.

Приложение

Примерная программа полевого экологического практикума с учащимися 5 (6) класса

Продолжительность — 3 дня.

День первый. Постановка задач, ознакомление с ООПТ по картам и литературе. Подготовка оборудования — 1 час.

Обучение ориентированию, измерению расстояний, движению по азимуту, составлению плана местности — 1 час.

Рекогносцировочный маршрут (экскурсия). Выявление экологических проблем, выбор объектов и методов исследования — 2 часа.

День второй. Работа малых групп на местности.

Наблюдения на пробных площадках. Заложение экологического профиля. Сбор образцов. Фиксация результатов — 4 часа.

День третий. Обработка полевых материалов. Составление отчета — 2 часа. Трудовая природоохранная работа — 1 час. Конференция. Закрытие практикума — 1 час.

Памятка. Правила ведения записей в дневнике

1. Для ведения дневника возьмите тетрадь в клетку. Записи ведите ежедневно, аккуратно, простым карандашом.
2. Начинайте записи с указания названия населенного пункта, вблизи или на территории которого проводится наблюдение, даты, времени суток, состояния погоды.
3. Записи делайте в ходе наблюдений в соответствии с планом во всех деталях. Не откладывайте эту работу, чтобы не забылись детали.
4. Для ускорения работы излагайте информацию не только в форме текста, но и в схемах и таблицах.
5. Во время наблюдений делайте зарисовки плана местности, экологического профиля, на которых отмечайте номера точек

наблюдения, смену экологических условий, отдельные примечательные объекты.

6. Фотографируя, отбирая образцы, делайте в дневнике записи (номер кадра, образца, место).

Пример оформления титульного листа полевого дневника

Полевой экологический практикум

Место проведения _____ Дата _____

Дневник наблюдений

ученика /цы _____ класса _____ школы _____

города /района _____ Приморского края

Ф.И.О. _____

Порядок ежедневных записей в полевом дневнике

1. Дата, время суток.
2. Место, координаты,
3. Цель маршрута, направление движения.
4. Информация о погоде во время составления описания: температура воздуха, осадки, облачность, относительная влажность, направление и скорость ветра.
5. Описание объекта наблюдения. Рисунок, схема.

Рельеф исследуемой местности (название формы рельефа и ее частей (склон холма); микрорельеф: мелкие бугры, ямы, уступы. Высота абсолютная и относительная, крутизна склона (очень пологий — менее 3° , пологий — $3-5^\circ$, слабо покатый — $5-10^\circ$, покатый — $10-15^\circ$, сильнопокатый — $15-20^\circ$, крутой — $20-45^\circ$, обрыв — более 45°).

6. Геологическое строение: горные породы, слагающие фундамент местности, их возраст (определяется по геологической карте).
7. Современные природные процессы: размыв (эрозия), выветривание (физическое, химическое, биологическое), зарастание и др.
8. Выводы, прогноз, рекомендации.

**Таблица 29. Оценка состояния
почвенно-растительного покрова**

Компоненты почвенно-растительного покрова	Крайне неудовлетворительное	Неудовлетворительное	Удовлетворительное	Хорошее
Древесный ярус. Усохшие и/или с поврежденными корнями деревья	5%	1–5%	до 1%	нет
Суховершинные и/или с усохшими ветвями деревья	10%	5–10%	до 5%	нет
Деревья с поврежденной корой и/или обнаженными корнями	30%	10–30%	до 10%	нет
Деревья с массовым опадом бутонов, цветков, плодов, с преждевременно пожелтевшими и побуревшими листьями или преждевременно сбросившие листья (не путать с нормальным частичным летним листопадом!). Деревья с другими аномалиями роста и развития. Деревья с сильно запыленными или загрязненными химическими веществами кронами, ветвями, стволами	50%	20–50%	до 20%	нет
Кустарниковый ярус. Усохшие кустарники	30%	5–30%	до 5%	нет
Кустарники с усохшими побегами и/или с обломанными побегами	50%	10–50%	до 10%	нет
Кустарники с обнаженными корнями и/или с преждевременно побуревшими и пожелтевшими листьями	30%	10–30%	до 10%	нет

Кустарники с другими аномалиями роста и развития	50%	20–50%	до 20%	нет
Кустарники, сильно запыленные или загрязненные химическими веществами	70%	30–70%	до 30%	нет
Кустарники, поврежденные вредителями и болезнями	50%	10–50%	до 10%	нет
Почвенно-травяной покров. Почвенный покров отсутствует	5%	1–5%	до 1%	нет
Верхний горизонт почвы отсутствует	5%	1–5%	до 1%	нет
Чужеродные включения на поверхности почвы	5%	1–5%	до 1%	нет
Загрязнение нефтепродуктами и другими химическими веществами	5%	1–5%	до 1%	нет
Эрозионные промоины	5%	1–5%	до 1%	нет
Погребенные почвы и почвы с измененным взаимным расположением генетических горизонтов	30%	5–30%	до 5%	нет
Травостой низкорослый, сильно выбит	30%	5–30%	до 5%	нет
Травяной покров отсутствует	50%	10–50%	до 10%	нет
Примесь чуждых видов растений (например, луговых под пологом леса, сорных и антропоморфных видов в сообществах любого типа)	50%	10–50%	до 10%	нет
Преждевременно пожелтевший или побуревший травостой	50%	20–50%	до 20%	нет

Определение отношения человека к природе и окружающей среде при помощи рисунков

Для исследования использованы рекомендации Ю.Н. Кулюткина, С.В. Тарасова³³ (доработка авторов).

Методика проведения

Для проведения анализа восприятия объектов окружающей среды респондентам предлагается выполнить рисунок на тему

³³ *Мировосприятие и образ жизни: научное издание / Под науч. ред. Ю.Н. Кулюткина и С.В. Тарасова. — СПб.: Изд. «Образование — Культура», 1999. — 100 с.*

«Человек и природа» в течение 20 минут. Используются цветные карандаши.

Анализ содержания и характера рисунков проводится по параметрам, приведенным ниже:

- Насколько гармонично в рисунке соседствуют элементы природы и человека (равноценно/неравноценно); гармонично/негармонично; что доминирует — элементы природы или человеческой деятельности; наличие/отсутствие людей.
- Какие элементы природы изображены, их количество, характер связей между ними и как передает автор (количественные и качественные характеристики отражают характер восприятия человеком элементов природы — отдельные детали, их формы, цвет, расположение, соотношение связей между ними).
- Адекватность/неадекватность цветовой гаммы рисунка реальной картине.

Определение доминирующей установки отношения человека к природе по характеру рисунка

- Природа — объект любования и познания (характер рисунка отражает эстетическое и познавательное восприятие природы).
- Природа как предмет отдыха и использования в хозяйственных целях (характер рисунка отражает прагматическое отношение к природе, иногда сочетается с эстетическим и этическим).
- Природа как объект заботы и тревоги о ее благосостоянии (в рисунке обозначена экологическая и природоохранная проблематика; отражено этическое отношение к природе, иногда сочетается с познавательным).

Совокупность полученных результатов позволяет определить доминирующую установку отношения личности к природе и окружающей среде: эстетическая, прагматическая, когнитивная (познавательная), этическая; выявить общие представления респондентов о природе, окружающей среде, понимание их ценности, многокомпонентности и целостности.

Вербальная ассоциативная методика «Определение личностной установки отношения к природе»³⁴

Респондентам предлагается выбрать и подчеркнуть в каждой горизонтальной строке одно из пяти слов, с которым ассоциируется исследуемый объект, обозначенный в первом столбике (Таблица 30). Слова в 5 вертикальном столбце играют второстепенную роль, о чем респондентам не сообщается для чистоты эксперимента.

Затем подсчитывается общее количество баллов в вертикальных столбцах (1 слово – 1 балл). Максимальный балл в вертикальном столбике помогает определить доминирующую личностную установку; иногда могут быть смешанные типы отношения к природе.

Таблица 30. *Определение личностной установки отношения к природе*

Слово	Тип личностной установки				Отвлеченное слово
	Эстетическая	Когнитивная	Этическая	Прагматическая	
Калуга	гигант	осетровая	браконьер	черная икра	море
Женьшень	чудо мира	загадочный	реликт	корень	поляна
Озеро	чайки	водное пространство	Байкал	рыбалка	лодка
Амурский полоз	красавчик	ползает по деревьям	истребление	кожа, яд	камень
Амурский виноград	гроздь	лиана	дендрарий	десерт	листья
Лут	ромашки	сообщество	распашка	сенокос	тропинка
Фазан	пестрый	куриные	редко встречается	дичь	семена
Береза	роща	сережки	береста	сок	ветер
Лес	зеленый	смешанный	заповедный	грибы	небо
Амурский тигр	хозяин тайги	кошачьи повадки	браконьер	шкура	снег
Шиповник	аромат	колючий кустарник	лесник	плоды	поезд

³⁴ Гагарин А.В., Новиков С.О. *Человек-листочек*. – Хабаровск: ДВ ИСАР, 1998. – 132 с.

**Конструктор заданий для входной и выходной
диагностики определения экологической
грамотности (может дополняться при усложнении
учебных целей и программ)**

1. Назовите основные части экосистемы, биоценоза, биогеоценоза. Приведите примеры для каждой группы.
2. Постройте модель экосистемы.
3. Составьте и раскройте схему «Экологические факторы».
4. Постройте пищевую цепь, характерную для изучаемого вами природного сообщества.
5. Постройте экологическую пирамиду для амурского тигра, дальневосточного леопарда.
6. Постройте прогноз развития экосистемы смешанного леса после пожара.
7. Предложите способы восстановления лесов после пожара.
8. Разработайте памятку сборщикам грибов, трав, ягод.
9. Составьте перечень основных свойств леса как экосистемы.
10. Разработайте план экологического проекта.
11. Найдите способы, позволяющие снизить опасность лесных пожаров.
12. Составьте список экологических проблем своего населенного пункта или более широкой территории (села, района, края).
13. Проведите экспертизу экологического состояния пришкольной территории, ближайшего лесного участка.
14. Составьте список видов растений и животных своего населенного пункта.

Таблица 31. Уровни экологической компетенции учащихся³⁵
(доработка авторов)

№ п/п	Уровень	Требования
1	Высший уровень	Понимание экосистемной модели мира, предупреждение и творческое решение экологических проблем
2	Профессионально достаточный уровень	Экологически устойчивое поведение человека как результат экологической грамотности и экологической культуры личности
3	Высокий общеобразовательный уровень	Ориентирование в содержании классической экологии, экологии человека, глобальной и социальной экологии; знание и практическое применение в повседневной жизни базовых экологических понятий; понимание принципов «устойчивого» развития социоприродной среды и возможных способов реализации экологических проблем
4	Продвинутый уровень	Ориентация в закономерностях функционирования экосистем разного ранга, владение навыками здорового образа жизни
5	Уровень элементарной экологической компетенции	Определение экологического состояния и закономерностей развития экосистем своей местности; знание основ экологии живых организмов и сообществ, экологии человека
6	Начальный уровень	Усвоение основных экологических терминов и понятий, раскрывающих характерные признаки и свойства экосистем

Рефлексивная карта участника полевого экологического практикума

Наиболее ценным для меня было _____

Теперь я знаю, что _____

Теперь я умею _____

Теперь я хочу (готов) _____

Благодарим за ответы!

³⁵ Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология: учебное пособие. — М.: «Школа-Пресс», 1996.

Словарь терминов

Абиотические факторы — совокупность условий внешней среды, прямо или косвенно влияющих на живые организмы. Это радиация (космическая, солнечная) с ее вековой, годовой, суточной цикличностью; зональные, высотные и глубинные факторы распределения тепла и света с градиентами и закономерностями циркуляции воздушных масс; факторы литосферы с ее рельефом, различным минеральным составом и гранулометрией, тепло- и влагоемкостью; факторы гидросферы с градиентами ее состава, закономерностями водо- и газообмена и др.

Автотрофная сукцессия — развитие незаселенной экосистемы, в которой первыми появляются автотрофные организмы, способствующие накоплению органического вещества.

Адаптация — выработанное в процессе эволюционного развития приспособление биологической системы к условиям среды обитания, выражающееся в изменении структуры и функций организмов.

Антропогенные факторы — совокупность условий окружающей среды, обусловленных случайной или преднамеренной деятельностью человека.

Ареал — географическая характеристика вида, область распространения любой систематической группы организмов — популяции, вида, семейства и т.д.

Биологическое разнообразие — фундаментальное свойство живой природы, отражающее генетическое, видовое разнообразие живых организмов, а также экосистем и экологических процессов биосферы.

Биотические факторы — совокупность влияний, оказываемых на организмы жизнедеятельностью других организмов.

Биосфера — область существования и функционирования ныне живущих организмов, охватывающая нижнюю часть атмосферы (аэробiosфера), всю гидросферу (гидробiosфера), поверхность суши (террабиосфера) и верхние слои литосферы (литобiosфера).

Видовое разнообразие — наиболее распространенный показатель биологического разнообразия, отражающий соответствие между числом видов и показателями их удельного значения (биомассой, продуктивностью, численностью).

Гемикриптофиты — многолетние травы, почки возобновления которых зимуют в приземном слое или на поверхности почвы, прикрытые снегом, опадом и подстилкой.

Геофиты — многолетние травы, в том числе корневищные, клубневые, луковичные, с полностью отмирающими на зиму надземными частями и почками, зимующими под поверхностью земли.

Гетеротрофная сукцессия — изменение в природной среде, содержащей избыточное количество органического вещества, которое активно используется гетеротрофными организмами, при этом органическое вещество потребляется быстрее, чем создается.

Гидрофиты — наземно-водные растения, частично погруженные в воду, растущие по берегам водоемов, на мелководьях и болотах, почки возобновления которых зимуют под водой.

Годовая (сезонная) ритмика — смена времен года, обусловленная орбитальным движением Земли.

Дальневосточное крупнотравье — особая группа растений, в жизнедеятельности которых своеобразно проявляются сезонные изменения: травы выше человеческого роста с мощными стеблями, огромными листьями и др. Распространены в основном в долинах рек и ручьев на Сахалине, Камчатке, Курильских островах, в Приморье.

Дерево — растение с многолетним, в различной степени одревесневающим, разветвленным или неветвящимся главным стеблем — стволом, сохраняющимся в течение всей жизни растения, и кроной.

Динамика — изменение экосистем под воздействием внешних факторов и внутренних противоречий развития.

Емкость среды биологическая — количественно выраженная способность природно-антропогенной среды обеспечивать

нормальную жизнедеятельность (дыхание, питание, размножение, убежище и т.д.) определенному числу организмов и их сообществ без заметного нарушения самого природного окружения.

Емкость среды экологическая — количественно выраженная способность среды обитания существовать без ущерба для ее компонентов под влиянием антропогенной или техногенной нагрузки.

Естественная сукцессия — последовательная смена биоценозов, преемственно возникающих на одной и той же территории под влиянием природных факторов.

Жизненная форма — это результат длительного приспособления растений и животных к местным условиям существования, выраженный в его внешнем облике.

Заказники — охраняемые природные территории, на которых под охраной находятся некоторые их части: определенные виды животных или растений либо отдельные геологические объекты.

Зимостойкость — важнейшая характеристика растений, способных переносить суровые условия климата.

Индикаторы среды — организмы, по наличию которых можно определить тип физической среды.

Интродукция — внедрение (как правило, благодаря деятельности человека) к.-л. чуждого вида в местные природные комплексы; распространение к.-л. вида организмов за пределы его естественного ареала обитания.

Кальцефилы — растения, особенно требовательные к высокому содержанию кальция в почве.

Кислотность почвы — концентрация ионов водорода (рН) в почвенном растворе и в почвенном поглощающем комплексе; один из важнейших агрохимических показателей.

Климакс в фитоценологии — относительно устойчивое состояние растительного покрова в биогеоценозе, возникающее

в процессе смены фитоценозов; часто рассматривается как завершающий этап сукцессионных рядов.

Климаксовые сообщества — относительно стабильные, равновесные, медленно изменяющиеся природные сообщества, в которых на единицу потока энергии приходится максимальная биомасса и максимальное количество межвидовых взаимодействий.

Красная книга — документ, содержащий сведения о редких, исчезающих или находящихся под угрозой исчезновения видах растений, животных и других организмов с целью введения режима их особой охраны и воспроизводства.

Курумники — каменные россыпи, образующиеся на склонах гор и не зарастающие в течение многих десятилетий.

Кустарники — многолетнее древесное растение, дающее в отличие от дерева наиболее мощные боковые побеги у самой поверхности почвы, длительностью жизни 10–20 лет и высотой от 1 до 5–6 м. Главный ствол хорошо заметен лишь у молодых растений, затем он теряется среди новых стволиков, образующихся из спящих почек у основания побегов.

Кустарнички — низкорослые многолетние растения (высота от 5 до 60 см), имеющие значительное количество древеснеющих, сильно ветвящихся скелетных осей, связанных друг с другом и последовательно сменяющихся в течение жизни растения. Длительность жизни кустарничков 5–10 лет.

Лианы — растения с длинными стеблями, не способные сохранять вертикальное положение и использующие в качестве опоры другие растения, скалы, постройки и пр.

Литофиты — группа растений, обитающих на камнях и скалах.

Мезотрофы — растения, требующие умеренного количества минеральных веществ в почве.

Местообитание — участок суши или водоема, занятый частью популяции особей одного вида и обладающий всеми необходимыми для их существования условиями (климат, рельеф, почва, пища и др.).

Метод лишеноиндикации — метод, при котором для определения степени загрязнения среды используются лишайники.

Нитрофилы — виды растений, особенно требовательные к содержанию азота в почве.

Ограничивающий (лимитирующий) фактор — фактор, в первую очередь ответственный за ограничение роста и/или размножение организма или популяции.

Окружающая среда — это совокупность материальных тел, явлений и энергии, влияющих на живой организм.

Олиготрофы — группа растений, малотребовательных к количеству питательных веществ.

Первичная сукцессия — последовательная смена во времени одних биоценозов другими на определенном участке земной поверхности, начинающаяся на лишенном жизни месте, при этом живые организмы необратимо изменяют местообитание и сменяют друг друга.

Почва — особое естественноисторическое образование, возникшее в результате изменения поверхностного слоя литосферы совместным воздействием воды, воздуха и живых организмов; геологическое тело, отличающееся от всех похожих на нее глинистых и песчаных образований тем, что обладает плодородием.

Природная среда — совокупность природных и незначительно измененных деятельностью людей абиотических и биотических факторов, оказывающих непосредственное или опосредованное влияние на человека.

Реликты — представители видов, ранее в геологической истории широко распространенных, а теперь занимающих небольшую территорию.

Ритмичность — повторяемость каких-либо явлений во времени.

Систематика — особый раздел биологии, в задачи которого входит описание всего многообразия как современных, так и вымерших организмов и упорядоченное иерархическое расположение таксономических категорий по отношению друг к другу.

Синантропные организмы — растения и животные, образ жизни которых связан с человеком, его жильем, созданным или видоизмененным им ландшафтом.

Среда обитания — совокупность абиотических и биотических условий жизни организма, которые постоянно меняются.

Стланцы — кронообразующие деревья с лежащими стволами, произрастающие в малоблагоприятных для древесных растений условиях (длинная зима, прохладное лето, частые холодные ветры).

Сукцессия — последовательная смена биоценозов, преемственно возникающих на одной и той же территории под влиянием различных факторов.

Супралитораль — узкая полоса побережья, где происходит непосредственный контакт суши и моря.

Суточные ритмы — изменения интенсивности и характера биологических процессов и явлений, повторяющиеся с суточной периодичностью.

Таксон — достаточно обособленная группа организмов, связанных той или иной степенью родства.

Терофиты — жизненная форма растений, переживающих неблагоприятный период года (зиму, засуху) в виде семян или спор.

Толерантность — способность организма выносить неблагоприятное воздействие того или иного фактора среды.

Травы — жизненная форма растений с отмирающими на зиму надземными побегами.

Фанерофиты — растения, у которых почки возобновления располагаются высоко над землей и над снеговым покровом зимой. Это деревья, кустарники, древесные лианы, эпифиты.

Фитонциды — продуцируемые растениями бактерицидные (убивающие бактерий), фунгицидные (противогрибковые), протистоцидные (убивающие простейших) летучие вещества,

играющие значительную роль во взаимоотношениях организмов в растительных сообществах.

Фотопериодизм — реакция организмов на сезонные изменения длины дня.

Хамефиты — низкие многолетние растения с почками возобновления вблизи земли на высоте 20–30 см, часто зимующими под снегом, — кустарнички, полукустарнички, некоторые многолетние травы.

Эвтрофные растения — растения, нуждающиеся в большом количестве доступных зольных элементов (дуб монгольский, дуб зубчатый; плодовые деревья).

Эдификаторы — виды растений, которые своей жизнедеятельностью в наибольшей степени создают среду для всего сообщества и без которых существование большинства других видов невозможно.

Экологический фактор — это любой нерасчлняемый далее элемент среды, способный оказывать прямое или косвенное влияние на живые организмы, хотя бы на протяжении одной из фаз их индивидуального развития.

Экосистема — сохраняющаяся длительное время совокупность различных видов растений, животных, грибов, микроорганизмов, взаимодействующих друг с другом и с окружающей средой.

Экстремальные условия — условия, приближающиеся по одному или сразу нескольким факторам к критическим точкам.

Эндемики — представители местных видов или других систематических категорий, обитающих только в данном регионе.

Эфемероиды — многолетние травянистые растения с короткой вегетацией и длительным покоем.



*Фото № 1.
Дальневосточный
леопард.
© Василий Солкин /
WWF России*



*Фото № 2.
Дальневосточный
леопард.
© Валерий Малеев /
WWF России.
Снято в националь-
ном парке «Земля
Леопарда»*



*Фото № 3.
Широколиственный
лес Приморья.
© Леонид
Дубейковский /
WWF России*



*Фото № 4.
Кедрово-
широколиственные
леса Бикина.
© Павел Фоменко /
WWF России*



*Фото № 5.
Молодой берёзовый
лес. © Владимир
Филонов / WWF
России*

*Фото № 6.
Темнохвойный лес.
© Юлия Зенкевич*



*Фото №7.
Мандаринка.
© Василий Солкин /
WWF России*



*Фото № 8.
Рододендрон остро-
конечный.
© Юрий Дарман /
WWF России*

*Фото № 9.
Башмачок крупноц-
ветковый.
© Владимир
Медведев /
WWF России*



*Фото № 10.
Сосна корейская.
© Павел Крестов /
WWF России*



*Фото № 11.
Амурский тигр.
© Валерий Малеев /
WWF России*



*Фото № 12.
Гималайский мед-
ведь. © Сергей
Караманчук /
WWF России*



*Фото №13.
Лотос Комарова.
© Павел Фоменко /
WWF России*



*Фото №14.
Морской берег.
© Андрей Гудков /
WWF России*

Библиографический список

1. Алексеев С.В. Линии сопряжения компетентностного и деятельностного подходов в системе экологического образования / Модернизация современного образования: к экологической компетентности — через экологическую деятельность. Материалы V Всероссийского научно-методического семинара, Санкт-Петербург, 8–12 нояб. 2006 г. — СПб.: Крисмас+, 2006. — С.11–17.
2. Атлас Приморского края. — Владивосток: Дальпресс, 2008. — 48 с.
3. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: учебное пособие. — М.: АГАР, 2000. — 386 с.
4. Баранов В.И., Какорина Г.А. Методика изучения растительности в ходе полевых экологических исследований школьников // Биология в школе — 2011. — № 2. — С.46–55
5. Берсенев Ю.И., Цой Б.В., Явнова Н.В. Особо охраняемые природные территории Приморского края. — Владивосток: Апельсин, 2006. — 64 с.
6. Биологический энциклопедический словарь / под ред. М.С. Гилярова. — М.: Советская энциклопедия, 1986. — 831 с.
7. Богатов В.В. Организация научно-исследовательских работ: учеб. пособие для студентов вузов. — Владивосток: Дальнаука, 2008. — 259 с.
8. Боголюбов А.С., Панков А.Б. Простейшая методика геоботанического описания леса: методическое пособие. — М.: Экосистема, 1996. — 17 с.
9. Бочарников В.Н. Биоразнообразие: оценка и сохранение на основе технологий ГИС. — Владивосток: Дальнаука, 1998. — 288 с.
10. Выготский Л.С. Проблемы развития психики // Собр. соч. в 6 т. / Под ред. А.М. Матюшкина. — М.: Педагогика, 1983. — Т. 3. — 68 с.
11. Гагарин А.В., Новиков С.О. Человек-листочек. — Хабаровск: ДВ ИСАР, 1998. — 132 с.

12. География Приморского края. 8–9 кл. — Владивосток: Уссури, 1997. — 180 с.
13. Голов В.П. и др. Полевые исследования со школьниками // География в школе. — 2004.— №1.
14. Груздева Н.В. Инновации в оценивании образовательных результатов (на примере экологического образования): учеб.-метод. пособие. — СПб.: СПБАППО, 2009. — 79 с.
15. Гурвич Е.М. Исследовательская деятельность учащихся в области геолого-географических наук // География в школе. — 2000. — №4.
16. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. — М.: Долотея, 2000. — 375 с.
17. Деменок М.С. Тайфун над Арсеньевкой. — Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та, 1998. — 436 с.
18. Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 года (экологическая программа).
19. Ермакова М.В., Меделян Е.В. Организация здоровьесберегающего образовательного пространства в современной школе: Методическое пособие. — Владивосток: Изд-во ПИППКРО, 2005.
20. Захлебный А.Н., Суравегина И.Т. Экологическое образование школьников во внеклассной работе. — М: Просвещение, 1984. — 160 с.
21. История российского Приморья: учебное пособие для 8–9-х классов общеобразовательных учреждений. — Владивосток: Дальневосточное кн. изд-во, 1998. — 246 с.
22. Какорина Г.А., Меделян Е.В. Экология: региональный компонент. — Владивосток: Изд-во ПИППКРО, 2007. — 164 с.
23. Куренцова Г.Э. Растительность Приморского края. — Владивосток, Дальневосточное кн. изд-во, 1968. — 190 с.

24. Куренцова Г.Э. Реликтовые растения Приморья. — Л.: Наука, 1968. — 72 с.
25. Куренцова Г.Э., Шеметова Н.С. Послепожарные смены в лесах Приморского края // Динамика растительности юга Дальнего Востока. — Владивосток: ТИТ, 1985. — С. 98–104.
26. Корнелл Дж. Давайте наслаждаться природой вместе с детьми: настольная книга по восприятию природы для учителей и родителей. Пер. с англ. — Владивосток: ИСАР — Дальний Восток, 1999. — 265 с.
27. Майор Ф. Воспитание — сверхзадача: Обращение к глобальному форуму по защите окружающей среды и развитию. — М.: ЭКСМО, 2001. — 38 с.
28. Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология: учебное пособие. — М.: Школа-Пресс, 1996. — 348 с.
29. Меделян Е.В. Исследовательская компетентность как часть экологической культуры личности // Инновационный менеджмент НИР и НИРС в вузе: статьи участников Всероссийской научно-практической конференции. — Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2011. — С. 71–74.
30. Меделян Е.В. Природа как предмет познания, ценности и личной заботы школьников // Биология в школе. — 2011. — № 2. — С. 58–64.
31. Меделян Е.В. Ценностно-созидательная модель эколого-биологического образования. Материалы Всероссийской научно-практической конференции 24–25 сентября 2010 г. — Владивосток: Изд-во ПИППКРО, 2010. — С.129–131.
32. Методика полевых физико-географических исследований / А.М. Архангельский и др. — М.: Высшая школа, 1972. — 304 с.
33. Мировосприятие и образ жизни: научное издание / Под науч. ред. Ю.Н. Кулюткина и С.В. Тарасова. — СПб.: Изд-во «Образование — Культура», 1999. — 100 с.

34. Мы изучаем лес. — Составитель В.А. Самкова / Под. Ред. И.Т. Суравегиной. — М.: Центр «Экология и образование», 1993. — 122 с.
35. Никитина Н.Н., Железнякова О.М., Петухов М.А. Основы профессионально-педагогической деятельности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М.: Мастерство, 2002. — 288 с.
36. Перечень объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную книгу Приморского края. — Владивосток: Апостроф, 2002. — 48 с.
37. Преображенский В.С. Поиск в географии. — М.: Просвещение, 1986. — 224 с.
38. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / Сост. Е.С. Савинов. — М.: Просвещение, 2011.
39. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. — М.: Изд. центр «Академия», 2002. — 272 с.
40. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2011. — 192 с.
41. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. — М.: Мысль, 1990. — 638 с.
42. Рыжиков А.И. Природа и человек: психологические проблемы отчуждения // Вопросы психологии. — 1991. — № 1. — С. 60–64.
43. Рыжов И.Н. Школьный экологический мониторинг городских микрорайонов // География в школе. — 1998. — №3.
44. Савенков А.И. Маленький исследователь. Как научить дошкольника приобретать знания. — Ярославль: Изд-во «Академия развития», 2002 — 160 с.

45. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология: учебное пособие для студентов пед. учеб. заведений. — М.: Изд. центр «Академия», 1998. — 288 с.
46. Федоров Н.Ф.: Сочинения. — М.: Мысль, 1982. — 711 с.
47. Экологический мониторинг // Биология. Первое сентября. — 1995. — №№ 27–47.
48. Ярошенко П.Д. Геоботаника: пособие для студентов педвузов. — М.: Просвещение, 1969. — 200 с.

Учебное издание

Медеян Елена Викторовна
Какорина Галина Андреевна

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТЫ ШКОЛЬНИКОВ
НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ
ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

Учебно-методическое пособие

Редактор, корректор — Н. Алехина
Дизайн обложки, верстка — Э. Киселева
Технический редактор — В. Филатова

Фото на обложке: © Flickr.com / Tambako The Jaguar

Подписано в печать 27.08.2015. Бумага офсетная.
Формат 90x60/16. Усл. печ. л. 8,63 . Уч.-изд. л. 5,9.
Гарнитура Georgia. Тираж 300 экз. Заказ № 202

Изготовлено издательством «Апельсин»
690091, г. Владивосток, ул. Уборевича, д. 21, к. 312
Тел.: (423) 226-77-19. Эл. почта: mail@orangeme.ru



Миссия WWF

Остановить деградацию естественной среды планеты для достижения гармонии человека и природы.

www.wwf.ru