

ФГБОУ ВПО «ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Естественнонаучный факультет

Кафедра ботаники

«Экспедиционная исследовательская работа»

Учебно-методическое пособие для студентов естественнонаучного факультета ПГГПУ, осваивающих дисциплину по выбору БЗ.В.ДВ.18 «Экспедиционная исследовательская работа».

Пермь 2012

Пособие издано на средства Программы стратегического развития Пермского государственного педагогического университета

доцент, канд. биол. наук А.Е. Селиванов  
доцент, канд. биол. наук Е.М.Шкараба  
ассистент К.А. Карасев

## Содержание

### Введение

Глава 1. Основные направления экспедиционной исследовательской работы в комплексе наук о природе

Глава 2. Этапы организации экспедиционного исследования.

Глава 3. Материально-техническое обеспечение экспедиций в таежной зоне.

Глава 4. Основы безопасности в экспедиции.

Глава 5. Подготовка экспедиционного коллектива

### Задания для самостоятельной работы студентов

### Приложения

Приложение 1. Списки снаряжения, одежды и личных вещей для летних и зимних экспедиций в зоне тайги и низкогорьях.

Приложение 2. Примерные списки индивидуальной и групповой аптечек для кратковременной и длительной экспедиции.

Приложение 3. Примерные темы исследовательских работ для школьных творческих коллективов, включающие сбор материалов в экспедиции.

## Введение

Термин «экспедиция» означает - путешествие, поездку, поход группы лиц, с каким-либо специальным заданием (исследовательским, военным, спасательным и т.п.). В настоящем пособии авторы рассматривают экспедицию как важную часть научных исследований, применяемую в комплексе наук о природе, прежде всего в биологии и экологии.

В настоящее время в биологии все большее значение приобретает пришедший из физики и химии научный метод: эксперимент. Однако и до сей поры весьма актуальным остается наблюдение, сбор фактов. Получение данных о живых организмах в их естественной среде обитания, о структуре, динамике, географической приуроченности экосистем различного уровня, различных характеристиках ландшафтов, внутреннем строении земной коры возможно только в условиях дикой природы, вдали от стен лабораторий и институтов.

Особое место экспедиционная работа может занимать в педагогической деятельности. Знакомство с природой родного края, жизнь в обособленном коллективе единомышленников, преодоление физических и психологических трудностей, все это является мощным мотивационным средством, позволяет не только вырастить грамотного натуралиста-исследователя, но и помочь успешной социализации лиц подрастающего поколения.

Пособие предназначено для студентов естественнонаучного факультета ПГПУ, учителей биологии и географии, организующих научные исследования в школе и их учеников, других организаторов и участников экспедиционных исследований.

Пособие применяется при освоении студентами, обучающимися по профилям «биология», «география», «экология» дисциплины по выбору БЗ.В.ДВ.18 «Экспедиционная исследовательская работа». Дисциплина участвует в формировании компетенции ПК-13 «способность использовать в учебно-воспитательной деятельности основные методы научного исследования».

Цели данного пособия:

- показать роль экспедиционной исследовательской работы в школе, как мощного воспитательного и обучающего средства;
- обеспечить необходимой и полезной информацией будущих организаторов экспедиционных исследовательских работ, проводимых как в основном с педагогическими, так и с чисто научными целями. Помочь избежать часто возникающих, при подготовке экспедиций и обработке результатов исследований, трудностей в материально-технической и психологической сфере.

# Глава 1. Основные направления экспедиционной исследовательской работы в комплексе наук о природе

Обозначим приоритетные направления, в которых экспедиции являются важнейшим этапом научных исследований, средством получения фактической информации непосредственно в природной обстановке.

1.1. Комплексная характеристика природных ландшафтов, экологическая оценка их состояния. В качестве объектов исследований могут быть выбраны:

- ландшафты, которым придан статус особо охраняемых природных территорий федерального, регионального и местного значения (ООПТ);
- типичные для региона экосистемы, представляющие зональные типы растительности;
- природные ландшафты ограниченного распространения, имеющие научное, эстетическое и познавательное значение;
- экосистемы, выполняющие средообразующие функции;
- водные объекты и прилегающие к ним околводные сообщества;
- трансформированные экосистемы, различной степени нарушенности.

Программа комплексного обследования природных ландшафтов включает характеристику географического положения, тектонического строения, рельефа, климата, почв, внутренних вод, растительного и животного мира, оценку экологического состояния.

1.2. Инвентаризация таксономического биоразнообразия различных групп организмов на определенных территориях. Основными задачами таких работ являются:

- отбор образцов и других материалов для установления видовой принадлежности изучаемых организмов в случае невозможности определения в полевых условиях;
- изучение видового состава растений, животных, грибов, микроорганизмов, заселяющих обследуемую территорию, выявление их ценогической и экологической приуроченности;
- камеральная обработка экспедиционных материалов, составление и публикация списков видов;
- выявление редких, находящихся под угрозой исчезновения, требующих охраны видов.

1.3. Изучение сукцессионных процессов, вызванных внешними и внутренними причинами:

- возобновление леса на вырубках и гарях;
- изучение последствий буреломов и ветровалов;
- зарастание лесом сельскохозяйственных угодий;
- заболачивание леса;

-зарастание водоемов.

Определение направления сукцессионных процессов в изучаемых ландшафтах.

1.4.Выявление источников и степени антропогенного воздействия на природные экосистемы:

- рекреация;
- ведение лесного и сельского хозяйства;
- выпас скота;
- нефтедобыча;
- выбросы промышленных предприятий.

1.5. Изучение ресурсов полезных дикорастущих растений и съедобных грибов, выявление сырьевых запасов, разработка рекомендаций рационального использования.

1.6. Мониторинг экосистем особо охраняемых природных территорий и состояния популяций охраняемых и нуждающихся в охране видов животных, растений, грибов.

В Пермском крае под патронажем Управления по охране окружающей среды реализуются целевые долгосрочные программы мониторинга особо охраняемых природных территорий регионального значения и видов животных, растений, грибов, занесенных в Красную книгу Пермского края. В задачи мониторинга ООПТ входит оценка состояния экосистем по степени деградации, которая определяется по состоянию почвы и растительности на основе ряда критериев. Состояние почвы оценивается по площади обнаженного гумусового горизонта, почвообразующей или подстилающей породы в % от общей площади, и по уменьшению мощности почвенного профиля (А+В) в % от исходной. Критериями определения степени деградации растительности являются нарушение растительного покрова, степень синантропизации растительных сообществ, санитарное состояние древостоя.

Программа мониторинга видов, занесенных в Красную книгу Пермского края предусматривает: регулярное обследование уже известных и выявление новых мест обитания, отслеживание динамики численности природных популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, определение лимитирующих факторов, приводящих к сокращению численности.

На основании полученных результатов предполагается осуществление необходимых мер по устранению влияния негативных факторов на объекты, занесенные в Красную книгу, и на места их обитания.

С учетом выделенных направлений предложены примерные темы исследовательских работ для школьных творческих коллективов (Приложение 3).

## **Глава 2. Этапы организации экспедиционного исследования.**

В большинстве случаев, а в системе образования - почти всегда, экспедиционные исследовательские работы выполняются коллективом. Все участники исследовательской группы могут работать над достижением одной цели, или каждый из них может вести самостоятельное исследование, оказывая всю возможную помощь коллегам. В том или ином случае необходимо сформировать сплоченную, способную к организованным совместным действиям, дисциплинированную команду единомышленников. Ниже мы рассмотрим поэтапно подготовку экспедиционной группы к работе. Подготовка индивидуальной экспедиции включает все те же этапы, за исключением первого.

### **1. Анализ интересов членов исследовательской группы**

На этом этапе работы путем опроса, беседы, организатор должен выявить области науки, наиболее интересные каждому из членов группы. Эта информация должна быть принята во внимание при формулировке и выборе исследовательских тем. В некоторых случаях, прежде всего в группах школьников, у участников может отсутствовать какой либо выраженный интерес. Участие в группе у таких людей обусловлено мотивами, не имеющими отношения к науке, такими как чувство товарищества, по отношению к заинтересованным коллегам, стремление к карьерному росту, повышению своего статуса в коллективе, желание участвовать в экспедиции для рекреации, как в туристическом походе и т.п. Для успешной реализации целей работы, создания работоспособной, мотивированной и на камеральном этапе команды, необходимо заинтересовать каким либо объектом исследования и этих, пришедших «за компанию» лиц. Важнейшую роль в мотивации, особенно в школьных и студенческих коллективах играет личность организатора, его выраженная искренними эмоциями заинтересованность.

### **2. Выбор исследовательских тем.**

Выбор тем исследований – один из самых важных и ответственных этапов подготовки экспедиционной исследовательской работы. При этом нужно учитывать следующие основные моменты:

- соответствие предлагаемой темы интересу исследователя;
- соответствие темы технической и финансовой возможности ее реализации;
- соответствие темы научной квалификации организатора группы, возможность получения консультаций специалистов.

В случае работы с группой школьников необходимо еще учесть возможность получения результатов работы в течение периода их обучения. С одной стороны нет смысла планировать долготлетние исследования одному ученику, который, скорее всего не сможет продолжить работу после

завершения школьного обучения. С другой стороны весьма выгодно предлагать темы, являющиеся частью единого крупного направления исследований. Это позволит создать преемственность научных поколений в школе, позволит ускорить обучение младших методикам исследований, за счет участие в этом процессе старших.

### **3. Выработка целей, задач, планов исследований в соответствии с темами.**

Этап планирования играет очень важную роль в подготовке работы.

От тщательности планирования во многом зависит успех работы, допущенные здесь просчеты, зачастую могут привести исследовательскую группу к такой ситуации, в которой цель исследования станет недостижимой.

Совместная работа над постановкой целей и задач, в которой участвует вся исследовательская группа, должна играть важную роль в сплочении коллектива. Формулировка цели должна быть четкой и ясной для всех участников группы, цель должна быть достижима. Задачи должны раскрывать пути и способы достижения цели, иногда могут соответствовать этапам работы.

После постановки целей и задач исследования группа приступает к составлению планов. Следует спланировать информационную подготовку, научные исследования, экспедицию, камеральную обработку данных.

### **4. Информационная и материально-техническая подготовка к экспедиции и камеральной обработке материалов.**

Информационная подготовка включает реферативную работу с литературой по теме исследования, сбор информации о районе экспедиции, подготовку карт, прокладку маршрутов, разработку способов доставки в район исследования, получение информации о методиках полевых и камеральных работ в соответствии с целями и задачами исследования. Важным этапом информационной подготовки следует считать составление списков научного оборудования, снаряжения, личных вещей, составление рациона питания и продуктовой раскладки.

Материально-техническая подготовка включает:

- приобретение необходимого научного оборудования, снаряжения, личных вещей, продуктов в соответствии со списками.
- упаковку продуктов;
- распределение оборудования, снаряжения и продуктов между членами исследовательской группы;
- обеспечение доставки в район исследований и возврата (покупка билетов, аренда транспорта и т.п.).

### **5. Обработка материалов и представление результатов исследований.**

Ход камеральной обработки материалов, собранных в экспедиции зависит от темы, целей, задач исследования. Этот этап обыкновенно включает обработку образцов, оформление коллекций, создание баз данных,



тематических карт. Помимо научных, экспедиционная работа может иметь научно-популярные результаты, служащие своего рода рекламой научной работы и научного коллектива. Такие результаты могут быть представлены в виде стенгазет, фотоотчетов, фотовыставок, контента на форумах (в т.ч. в социальных сетях), видеофильмов, публикаций в периодической печати и т.п.

В работе школьного или студенческого коллектива, камеральный этап, наиболее простой в организации, может, однако представлять значительные психологические трудности. Эти трудности связаны с тем, что на этапе подготовки наибольшее внимание уделялось экспедиции, подсознательно именно она стала восприниматься как цель. Поэтому после экспедиции создается ложное ощущение, что цель уже достигнута, работа закончена. Мотивация к обработке результатов снижается. Для того, чтобы избежать подобных проблем, руководитель должен на всех этапах подготовки постоянно подчеркивать, что экспедиция, лишь способ получения данных, а результатом исследования являются обработанные и представленные научные данные.

### **Глава 3. Материально-техническое обеспечение экспедиций в таежной зоне.**

Условия, в которых работают участники экспедиции в таежной зоне, весьма разнообразны. Разнообразие это зависит как от объективных, так и от субъективных факторов. Однако можно выделить некоторые основные особенности, присущие этой растительно-климатической зоне, существенные для организации полевых работ:

- как правило, отсутствует проблема водоснабжения, имеются более или менее доступные и многочисленные водоемы;
- как правило, отсутствует проблема снабжения топливом, повсеместно имеются дрова;
- доступные пищевые ресурсы скудны, не могут обеспечить питание коллектива, или требуют для добычи слишком много времени и сил;
- большей частью человеку угрожает переохлаждение, а не перегрев;
- среди погодных явлений, наиболее негативным воздействием обладают осадки (дожди летом и снегопад зимой);

Особенности летних экспедиций:

- значительные неудобства могут доставлять кровососущие насекомые;
- водоемы представляют существенное препятствие для передвижения при отсутствии плавсредств;
- возможны большие перепады температур в течение суток;

Особенности зимних экспедиций:

- для передвижения требуется специальное снаряжение (лыжи, снегоступы);
- работа в условиях низких температур требует больших энергозатрат и, соответственно, более калорийного рациона;
- обычно одежда и обувь требуют сушки ежедневно, вне зависимости от атмосферных осадков;

#### **Средства передвижения, одежда, бивуачное снаряжение.**

Выбор средств передвижения, снаряжения и одежды зависит от целей, задач, маршрута и бюджета экспедиции.

Наиболее часто на маршруте экспедиции, в таежной зоне, участники перемещаются пешком, на автомобиле, снегоходах, или на плавательном средстве по водоему. Такие средства передвижения как летательные аппараты и вьючные животные в настоящее время труднодоступны или очень дороги в аренде.

Применение транспортных средств имеет как преимущества, так и недостатки. Главными преимуществами следует считать:

- возможность быстрого перемещения на дальние расстояния;
- отсутствие необходимости переносить тяжести;

- возможность перевозки больших запасов пищи, более тяжелого (менее качественного) снаряжения и оборудования.

Недостатки:

- маршрут экспедиции ограничен дорогами или реками (в случае снегоходов – небольшим запасом хода);

- в коллективе должен быть человек, способный управлять транспортным средством, производить его ремонт;

- аренда транспорта, его обслуживание, обеспечение топливом дороже, чем пешеходный маршрут;

- ограничение числа участников экспедиции числом посадочных мест на транспортном средстве.

В качестве плавсредств в экспедиционных работах могут применяться моторные и гребные лодки, в том числе и надувные, разборные байдарки, катамараны. Каждое из этих малых судов имеет свои особенности, преимущества и недостатки. Деревянные и металлические лодки наиболее комфортны, обладают высокой скоростью, особенно под мотором, однако очень дороги, тяжелы, их трудно доставить к водоему. Поэтому применение их ограничивается теми случаями, когда они уже находятся на водоеме, по которому проложен маршрут экспедиции. Среди легких и компактных надувных и разборных судов, как правило, лучшим набором качеств обладает 4 – 6 местный катамаран. Рис. 1. У этого судна наилучшие соотношения веса к числу посадочных мест, сборка его не требует особой квалификации, высокая прочность, надежность и грузоподъемность.

Условно к средствам передвижения можно отнести лыжи и снегоступы. Главная цель этих устройств – перераспределить давление ног человека на большую площадь, позволив ему перемещаться по глубокому снегу. Традиционно в России обычно применяют лыжи, а не снегоступы. Главное преимущество и, одновременно, недостаток лыж – способность скользить. При ходьбе по горизонтальной поверхности или спуску со склона это дает большую экономию сил, а при подъеме создает трудности.

В зависимости от целей, задач, маршрута, времени проведения экспедиции применяют разные лыжи. В первой половине зимы, когда снег рыхлый, при небольшом грузе, ровном рельефе хороши широкие охотничьи лыжи и ременной петлей в качестве крепления. Они надеваются на любую обувь, создают наименьшее давление на снег, но трудноуправляемы, без камуса на них почти невозможно преодолеть крутые подъемы. Более универсальны туристические лыжи (лесные, бескид и др., переделанные пластиковые горные лыжи) на полужестких креплениях. Такие лыжи хорошо подходят для сложного рельефа, так как хорошо держатся на ноге. При правильной смазке позволяют подниматься на довольно крутые склоны. Главный недостаток – более высокое давление и, соответственно большая глубина лыжни. Беговые лыжи в экспедиционной работе почти не применимы, так как на них невозможно ходить по целинному снегу.

В зимних пеших экспедициях, для облегчения переноски груза хорошо себя зарекомендовали волокуши – корытообразные санки из металла или

пластика, по ширине соответствующие лыжне. Рис 2. Веревка от волокуши закрепляется на поясе. В волокуше, лямками вверх закрепляют рюкзак. В этом случае, при преодолении неудобных участков волокушу можно надеть на спину.

Наиболее тяжелые, по объему физической работы и, соответственно, требующие лучшего подбора снаряжения и тщательного составления рациона питания – пешие экспедиции. Между тем, даже при использовании транспортных средств, основная часть исследовательской работы происходит при непосредственном контакте с природной средой. Поэтому, перечень необходимого снаряжения, питания, а особенно одежда и обувь, не зависит напрямую от способа передвижения.

**Одежда и обувь.** Правильно подобранная, соответствующая времени года и природным условиям одежда – одно из обязательных условий успешной экспедиции.

Основные принципы подбора одежды следующие:

- по возможности одежда должна иметь минимальный вес при одинаковых теплоизоляционных свойствах. Этому критерию соответствует одежда из синтетических материалов, с применением современных полимерных утеплителей. Неприемлема одежда из натурального меха, одежда на ватине, драповая, и т.п.;

- низкая гигроскопичность и удельная влагоемкость, способность быстро высыхать. Этому критерию наиболее соответствует одежда из современных синтетических материалов, особенно полартек и подобные. Неприемлемы теплая одежда на ватине, шерстяная, меховая одежда, толстая хлопчатобумажная ткань;

- одежда должна свободно пропускать пары воды, особенно актуально это в жаркую погоду. Лучшие показатели имеют хлопчатобумажные ткани, некоторые синтетические с рыхлым плетением, специальное термобелье для высоких физических нагрузок;

- необходим комплект совершенно непромокаемой одежды – куртка и штаны. Наилучший, хотя и дорогой вариант – костюм из мембранной ткани. Неприемлемы полиэтиленовые дождевики, так как они быстро разрываются, резиновые или другие плащи, так как не защищают от воды, собираемой ногами с мокрой травы;

- летом одежда должна хорошо защищать от кровососущих насекомых и стрекочущих растений (любые достаточно плотные ткани).

- главные требования к обуви – удобство, легкость, достаточная защита ног от механических повреждений, возможность быстрой сушки. Незаменимой обувью для лета следует считать резиновые или поливинилхлоридные сапоги, в сочетании с портянками из фланели они соответствуют всем требованиям. Для жаркой и сухой погоды хороши высокие кеды или ботинки из ткани. Кожаная обувь имеет огромный недостаток – ее почти невозможно высушить у костра, не повредив. К зимней обуви, помимо вышеперечисленных, предъявляется еще два требования – достаточная теплоизоляция и возможность надевать лыжные крепления.

Лучшей вариант зимней обуви – специальные ботинки с мембранной тканью, допустимы сапоги из неопрена, бахилы с твердым основанием. Неприменимы, из за невозможности сушки, валенки, обычные кожаные ботинки или сапоги.

Важнейшим и незаменимым **приспособлением для переноски** продуктов, личных вещей, научного оборудования и бивуачного снаряжения является рюкзак. Рис.3. В продаже имеется большой ассортимент этого товара различного устройства, размера и цены. Размер рюкзака определяется продолжительностью экспедиции, но в любом случае не может быть меньше 60л, лучше соответствуют экспедиционной работе рюкзаки на 90 – 120 л. Весьма важна конструкция рюкзака. Главными моментами при выборе рюкзака следует считать наличие разгрузочного пояса, встроенных элементов жесткости в спинке, регулировки расстояния между местом крепления лямок и поясом. Применять рюкзаки без пояса и жестких вставок не рекомендуется, так как они наносят существенный вред позвоночнику.

Для предотвращения намокания вещей переносимых в рюкзаке нужны специальные приспособления. Это могут быть резиновые гермомешки, мешки из плотного (0,5-0,7 мм толщиной) полиэтилена.

К **бивуачному снаряжению** относятся предметы, служащие для обеспечения быта в условиях экспедиции.

Для ночлега, обыкновенно, используются палатки. Современные каркасные двухслойные палатки обеспечивают высокий уровень комфорта, полностью защищают от атмосферных осадков и кровососущих насекомых. Рис.4. Двускатная брезентовая палатка требует дополнительного укрытия от дождя из полиэтиленовой пленки, не защищает от комаров, трудна в установке. При подготовке к экспедиции следует привести в соответствие число участников и число мест в палатках. При установке палатки следует тщательно выбирать место. Это должна быть горизонтальная или слабонаклонная площадка с хорошим стоком воды. Нельзя ставить палатки: на дне понижений из-за угрозы затопления дождевой водой; возле отдельно стоящих деревьев из-за угрозы попадания молнии; вблизи уреза речной воды, если имеется вероятность паводка; ближе 5 метров от костра из-за опасности пожара и прожигания палаток искрами. Зимой, под палатки вытаптывают лыжами площадку, или копают яму. В яме спать теплее, но при теплой погоде может быть очень сыро. В зимних экспедициях могут применяться большие палатки с печкой. Рис.5. В таких палатках, при условии постоянной топки печки дежурными, создаются наиболее комфортные условия.

Для ночевки в палатках обязательно применяют коврики из пенополиэтилена (туристический коврик, пенка, каремат). Этот материал обладает превосходными термо- и гидроизоляционными свойствами. Устаревшим оборудованием следует считать надувные матрасы, они имеют слишком большой вес, требуют осторожности в эксплуатации, большого времени для надувания и сдувания. Помимо ковриков необходимы спальные мешки. Современные спальные мешки шьют из различных синтетических материалов, в качестве утеплителя применяют синтетические волокна

«синтепон», «холофайбер», «тинсулейт» и другие. Такие материалы как ватин, натуральный мех практически не встречаются и имеют целый ряд недостатков. Спальные мешки на натуральном гусином или гагачьем пуху, применяются в наиболее суровых условиях высокогорий и Арктики, стоят очень дорого и теряют теплоизоляционные свойства при намокании. В зимних условиях, при ночевке в палатке без печки, часто приходится соединять спальные мешки в общий т.н. комбайн, так спать значительно теплее.

Для приготовления пищи в условиях экспедиции в тайге обыкновенно используется костер. Лишь в некоторых случаях (переходы по обширным открытым пространствам, автомобильная экспедиция) имеет смысл готовить пищу на газовых горелках или примусах.

Для заготовки дров в экспедициях используются пилы и топоры. При использовании транспортных средств, можно позволить себе использование мотопилы. Среди ручных пил применимы:

- двуручные поперечные (имеют высокую эффективность, но большой вес и размер, требуют навыков, работать можно только вдвоем);

- цепные туристические пилы (очень компактны, легки, можно работать одному или вдвоем, но имеют очень широкий рез, из-за этого пилить тяжело, плохо подходят для толстых деревьев).

- лучковые пилы (менее компактны, чем цепные, самый легкий вариант, лучок пилы можно изготовить на месте из палки, рез очень тонкий, поэтому пилить легко, но имеется ограничение по диаметру дерева, можно работать только одному);

- ножовки (компактны, легки, рез тонкий, пилить легко, но имеется ограничение по диаметру дерева, можно работать только одному).

Топор – необходимый в экспедиции инструмент. Для пеших маршрутов немногочисленных групп рекомендуется легкий небольшой топор на длинном топорнице. В таком случае он используется в основном для рубки сучков, так как нет смысла заготавливать толстые чурки, требующие колки. При большом числе участников, длительной стоянке на одном месте, применении транспортного средства может быть целесообразен большой топор или колун. Все инструменты для заготовки дров должны быть заранее наточены, пилы разведены, топоры насажены на новые крепкие топорница.

В качестве посуды для готовки лучше всего применять котлы из тонкой нержавеющей стали. Алюминевые котелки портят вкус пищи, склонны прогорать. Чугунные котлы слишком тяжелы. Существуют различные способы подвески котлов над костром Рис.6,7,8,9,10. Часто используемые вбитые рогульки, с лежащей на них палкой следует считать недопустимыми. При заготовке рогулек наносится большой вред природе, высота котла не регулируется, снимать котел с готовой пищей неудобно. При использовании транспортных средств следует применять специально изготовленное для этой цели устройство – таганок, некоторые легкие таганки можно использовать и в пеших маршрутах.

## Питание в экспедиции, принципы составления рационов;

Правильное обеспечение участников экспедиции пищей – важнейшая организационная задача. Недостаток пищи или отдельных компонентов резко снижает мотивацию к научной работе. С другой стороны, особенно при пеших маршрутах, избыток продовольствия недопустим, так как увеличивает вес поклажи. В отличие от туристических походов, суточный рацион в экспедиции должен полностью компенсировать суточные энергозатраты, содержать в нужном соотношении основные пищевые вещества – белки, углеводы, жиры, витамины.

Для составления сбалансированного суточного рациона, а затем, на его основе продуктовой раскладки, необходимо проделать следующие расчеты:

1. Определить среднюю суточную энергозатрату членов экспедиционной группы.

Энергия, расходуемая человеком в течении суток, называется в физиологии питания суточной энергозатратой. Эта величина складывается из следующих составных частей:

- **Основной обмен** – важнейшая и преобладающая часть суточной энергозатраты, это минимальная энергия, которую организм тратит на поддержание жизни, т.е. движение крови, движение дыхательной и гладкой мускулатуры, поддержание тонуса скелетных мышц, нервную деятельность, работу внутренних органов. Экспериментальное измерение величины основного обмена – сложная работа, требующая специального оборудования, поэтому для расчетов можно использовать усредненные литературные данные (см. таблицу 1., по Мартинчик, 2002).

Таблица 1.

Формулы расчета величины основного обмена (ВОО).

Возраст, лет	Величина основного обмена, ккал/сутки	
	Мужчины	Женщины
0-3	$60,9 \times M^1 - 54$	$61 \times M - 51$
3-10	$22,7 \times M + 495$	$22,5 \times M + 499$
10-18	$17,5 \times M + 651$	$12,2 \times M + 746$
18-30	$15,3 \times M + 651$	$14,7 \times M + 496$
30-60	$11,6 \times M + 879$	$8,7 \times M + 829$
Больше 60	$13,5 \times M + 487$	$10,5 \times M + 596$

- **Физическая работа**, т.е. работа, выполняемая скелетными мышцами, а также энергия, необходимая для усиления кровообращения, учащения дыхания, интенсификации нервных процессов. Интенсивность той или иной физической работы оценивают по отношению энергозатрат на нее к энергозатратам на основной обмен (ВОО). Такое отношение называется коэффициентом физической активности (КФА). КФА, некоторых работ производимы в экспедициях приведены в таблице 2.

<sup>1</sup> М – масса тела в кг.

Таблица 2.

## Коэффициенты физической активности некоторых работ.

Вид физической работы	КФА
Сон	1
Работа с документами сидя (ведение записей, расчеты, прокладка маршрутов и т.п.)	1,4
Легкий ручной труд сидя (вождение легкового автомобиля, мытье посуды, личная гигиена и т.п.)	1,5-1,8
Приготовление пищи, установка лагеря, ручная стирка	1,9-2,4
Ходьба со скоростью 3-4 км/час без груза.	2,5-3,3
Ходьба со скоростью 4-6 км/час без груза	3,4-4,4
Заготовка и разделка дров, ходьба со скоростью 6-7 км/час без груза или медленная ходьба с грузом, копание почвы.	4,5-5,9
Ходьба по пересеченной местности или в гору, ходьба с тяжелым грузом, ходьба на лыжах по рыхлому снегу, езда на велосипеде, плавание в холодной воде	6,0-7,9

Время, отводимое на каждый вид работ в течение суток, с учетом коэффициентов физической активности позволяет вычислить среднюю суточную энерготрату.

**Средняя суточная энерготрата** представляет сумму величины основного обмена и энерготраты на физическую работу.

Для расчета последней величины используется факторный анализ физической работы. Для проведения факторного анализа необходимо:

- определить суточную и часовую величину основного обмена;
- учесть время, отводимое в сутки на каждый вид физической активности;
- определить часовые энерготраты на каждый вид активности;
- умножив часовые энерготраты на время данной активности и на часовую величину основного обмена определить суточные энерготраты на каждый вид.
- умножив суточные энерготраты каждого вида физической активности на
- и сложив их получить величину суточной энерготраты. Пример, факторного анализа физической активности для человека с величиной основного обмена 1700 ккал/сут (70,8 ккал/час) приведен в таблице 3.

Таблица 3.

## Пример факторного анализа физической активности.



Вид физической активности	Продолжительность вида активности t (час).	КФА	Произведение КФА на продолжительность активности на часовую ВОО $t \times \text{КФА} \times \text{ВОО}$
Сон	8	1	$8 \times 1 \times 70,8 = 566,4$
Легкий ручной труд сидя	2	1,5	$2 \times 1,5 \times 70,8 = 212,4$
Работа с документами	2	1,4	$2 \times 1,4 \times 70,8 = 198,2$
Приготовление пищи, установка лагеря	4	2	$4 \times 2 \times 70,8 = 566,4$
Медленная ходьба с грузом	5	5	$5 \times 5 \times 70,8 = 1770$
Медленная ходьба на легке	3	3	$3 \times 3 \times 70,8 = 637,2$
Заготовка дров	1	4,5	$1 \times 4,5 \times 70,8 = 318,6$
<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>		<b>4269,2</b>

2. Составить **суточный рацион на одного человека**. Для выполнения этих расчетов необходимо использовать следующие основные принципы:

- полная компенсация суточных энергозатрат;
- обеспечение правильного баланса основных пищевых веществ:

углеводы – 55-70% от общей калорийности пищи, жиры 15-30 %, белки – 10-15%;

- минимальное содержание воды в пищевых продуктах;
- отсутствие скоропортящихся продуктов.

При упрощенном подходе можно считать, что крупы, сахар, мед, выпечка, хлеб состоят из углеводов. Мясо, рыба, сухое молоко, яичный порошок и т.п. – из белка. Орехи – наполовину белок, наполовину жир. Масло, сало, нутряной жир, маргарин – состоят из жиров. На упаковках продуктов питания, как правило, указывается содержание основных пищевых веществ на 100 г. Эта информация позволяет уточнить расчеты.

При расчетах принимают **калорийность углеводов и белков как 4 ккал/г, калорийность жиров – 9 ккал/г.**

При дальних тяжелых маршрутах можно увеличить содержание жиров в суточном рационе до 50% от общей калорийности, так как это уменьшит вес продуктов питания. Доля растворимы (сладких) углеводов зависит от интенсивности физической работы и режима питания. При большой физической нагрузке, режиме питания без обеда, доля сладких углеводов может быть доведена до 15% от общей калорийности углеводов.

Наилучшим источником крахмала (нерастворимых углеводов) следует считать крупы. Для перекусов без горячей готовки применяют сухари из

белого хлеба. Картофель, капуста и другие овощи неприменимы в пеших маршрутах из-за высокого содержания воды и склонности к порче.

В качестве источника сладких углеводов хорошо себя зарекомендовали мед, сухофрукты, особенно такие как финики, сушеные бананы, изюм. Один из лучших продуктов для перекусов на маршруте – смесь из равных частей меда, орехов и кураги (последние пропущены через мясорубку). Рис.11. Как карманное питание можно применять изюм, шоколад, шоколадные батончики.

Важнейшие источники белков – сухое молоко, орехи, сушеное мясо (в составе пеммикана), сушеная рыба. Значительно хуже подходят для экспедиционной работы консервы, так как они содержат большое количество воды (от 60%), имеют тяжелую упаковку, калорийность их в значительной степени обеспечивается жиром, который в чистом виде (масло, нутряной жир) стоит значительно дешевле. В качестве наилучшего источника белков и жиров можно рекомендовать пеммикан. Проще всего готовить этот продукт из мясного фарша путем высушивания его на широкой сковороде в слое говяжьего нутряного жира. Мясо с жиром греют на плите до тех пор, пока из мяса не испарится почти вся вода. После этого продукт в горячем состоянии заливают в термостойкую упаковку (например, картонный пакет из-под сока). Такой пеммикан, без порчи, хранится при комнатной температуре несколько месяцев, пригоден для сдобривания каши, можно его принимать в пищу в холодном виде, не содержит воды, в отличие от консервов может расходоваться любыми порциями, не имеет тяжелой упаковки.

Компенсировать потребность в жирах можно за счет сала, растительного масла, нутряного жира. Сало необходимо для перекусов, в виде шкварок значительно улучшает вкус каш. Нутряной жир имеет смысл использовать в составе пеммикана. Без сушеного мяса лучше смешивать жир с растительным маслом в соотношении 3 к 1. Такая смесь при комнатной температуре имеет мягкую консистенцию, что удобно. Чистое растительное масло не придает пище вкус, как нутряной жир, поэтому, если не предусмотрена жарка пищи, можно его исключить из рациона.

Пример суточного рациона для зимней лыжной экспедиции в горно-таежном районе приведен в таблице 4.

Таблица 4.

Пример суточного рациона на 1 человека для тяжелой зимней экспедиции.

Продукт	Вес г	Белок		Жиры		Углеводы		Общая энергия
		г	ккал л	г	ккалл	г	ккалл	ккал
Сушеное мясо	100	80	320	15	135		0	455
Сушеное молоко	50	35	140	15	135		0	275
Орехи	50	7	28	32	288		0	316
Сало	100	12	48	70	630	14	56	734
Нутряной жир	100		0	100	900		0	900
Масло раст.	50		0	50	450		0	450
Сухари	100	15	60		0	85	340	400
Гречка	50	6,3	25,2	1,55	13,95	30	120	159,15
Рис	50	3,5	14	0,5	4,5	35	140	158,5
Пшено	50	3,5	14	0,5	4,5	35	140	158,5
Горох	50	9	36	1	9	40	160	205
Финики	100	6	24			25	100	124
шоколад	100	10	40	30	270	57	228	538
Курага	20	1,2	4,8			5	20	24,8
Сахар	50					50	200	200
Изюм	20	1,2	4,8			5	20	24,8
<b>ИТОГО</b>	<b>1040</b>	<b>189,7</b>	<b>758,8</b>	<b>315,5</b>	<b>2839,9</b>	<b>381</b>	<b>1524</b>	<b>5122,75</b>

Кроме основных пищевых продуктов, следует предусмотреть наличие специй и приправ (соль, перец, чеснок, лук и др.), витаминных препаратов. Вкусная пища имеет важнейшее значение для создания хорошего настроения, позитивной психологической атмосферы в коллективе, а значит является необходимым условием для успешной реализации целей исследования.

3. После составления суточного рациона на одного человека нужно составить **полную продуктовую раскладку** путем умножения веса каждого из продуктов на число суток и число участников экспедиции.

Важное значение имеет **упаковка продуктов питания**. Упаковка должна исключать намокание, рассыпание, механические повреждения продуктов, предотвращать доступ к ним грызунов и других животных, иметь минимальный вес, быть многоразовой, позволять дозировать продукт любыми порциями. Всем этим условиям удовлетворяют пластиковые бутылки. Поэтому большая часть продуктов питания рекомендуется упаковывать в них. Дополнительным преимуществом таких бутылок является

постоянная вытянутая форма, которая облегчает правильную укладку рюкзака. Непригодны бутылки для хранения пеммикана (не выдерживают нагрев при его заливке) и сала (из за узкого горлышка). Хранение продуктов, особенно крупы и сухофруктов в тканевых мешочках и полиэтиленовых пакетах следует считать недопустимым, так как они легко рвутся и пропускают воду.

### **Научное оборудование в биологических экспедициях, транспортировка и хранение сборов.**

Перечень научного оборудования зависит от целей и задач экспедиции.

Здесь невозможно рассмотреть весь перечень применяемого в экспедиционной работе оборудования, однако некоторые его наименования необходимы при реализации любой или почти любой научной темы.

В любой экспедиции применяется фотографическая техника, для определения географического положения объектов исследования используются спутниковые навигаторы. Наблюдения, проводимые в ходе экспедиции вносят в полевые дневники.

Большей частью биологические экспедиции, помимо фото- и видеофиксации наблюдений, включают сбор образцов. В зависимости от объекта исследования это могут быть гербарные образцы растений, грибов, лишайников, фиксированные или высушенные образцы животных, микробиологические пробы, пробы различных природных сред для химического анализа, почвенные образцы и др. Для сохранения образцов растений используют гербарные папки и прессы. Рис.12. Для образцов мхов и лишайников – бумажные пакеты. Рис.13. Для фиксации животных – пластиковые емкости с фиксирующей жидкостью, морилки, ватные матрасики в коробках и мн. др. При организации экспедиции необходимо ознакомить участников с методами сбора и сохранения образцов, научить использовать специальное оборудование. Важнейшая часть работы по сбору образцов – снабжение их этикетками. Рис.14. Этикетки необходимо писать непосредственно при сборе, не откладывая на потом. Этикетка образца должна содержать следующую информацию:

- принадлежность места сбора к субъекту федерации, административному району;
- текстовое описание географического положения места сбора, по отношению к однозначно узнаваемым на карте ориентирам (лучшими такими ориентирами следует считать устья рек, пересечения реки и дороги, мосты, малые населенные пункты, отмеченные на карте высоты);
- географические координаты места сбора;
- название растительного сообщества в котором собирался образец;
- дату сбора и фамилию сборщика.

Важнейшей задачей экспедиционного коллектива нужно считать не только сбор образцов, но и правильная их транспортировка и хранение.

Кроме случаев химической фиксации образцов в растворе, важной задачей является их сушка. Рис.15. Не высушенные образцы членистоногих,

сосудистых растений, мхов, грибов, лишайников повреждаются плесневыми грибами и бактериями, после чего теряют свою научную ценность. Особенную трудность представляет сушка образцов в дождливую погоду. Для производства этой работы необходимо иметь тент (из полиэтиленовой пленки, палаточной ткани и т.п.) под которым развешивают образцы, а перед ним разводят большой костер.

Для предотвращения намокания уже высушенных образцов нужно предусмотреть специальную гидроизолирующую упаковку. Это могут быть широкогорлые полиэтиленовые емкости с резьбовой крышкой, мешки из плотного полиэтилена, специальные резиновые гермоупаковки.

### **Прокладка маршрутов и ориентирование на местности.**

Маршрут экспедиции зависит от целей и задач исследования. Для прокладки маршрута необходимо собрать всю доступную информацию о расположении объектов исследования. Главным источником такой информации являются карты. Как правило для планирования маршрута достаточно карт масштаба 1:100000 или 1:200000. Дополнительные сведения можно получить из космических снимков, электронных карт, специальной литературы, отчетов туристических групп, контента туристических, рыболовных, охотничьих форумов, людей ранее бывавших в районе маршрута. Информация всех этих источников может оказаться не совсем точной. Большая часть издаваемых карт имеет устаревшую топооснову, что приводит к неактуальности данных, особенно это касается малозначительных дорог, малых населенных пунктов, наличия мостов. Впечатления людей, отражаемые в отчетах, часто зависят от субъективных факторов. Оценка тяжести маршрута, наличия вдоль него ресурсов сильно зависит от подготовки писавшего отчет, погоды и т.п. случайных обстоятельств.

При прокладке маршрут следует разработать способы доставки коллектива к началу маршрута и вывоза его с финишного пункта. Нужно спланировать места ночевки и дневок, способы экстренного аварийного схода с маршрута. Маршрут должен максимально использовать имеющиеся дороги и тропы, но при этом проходить как можно ближе к объектам исследования. Следует учесть возможность и целесообразность посещения населенных пунктов для пополнения припасов, помощь местного населения для переправы через реки, возможность аренды транспортных средств для облегчения перемещения и т.п..

Под ориентированием на местности понимают действия, предпринимаемые для определения своего местоположения по отношению к объектам, изображенным на карте. Для ориентирования применяют следующее оборудование:

- карты масштаба 1:100000 и мельче;
- компасы;
- линейки;
- курвиметр;
- хронометр (лучше часы со стрелочной индикацией);

- спутниковые навигаторы (GPS, ГЛОНАСС);

Не следует целиком полагаться на спутниковый навигатор, поскольку загружаемые в них карты часто менее подробны, чем печатные. Кроме того, при исчерпании источников питания навигатора группа окажется в совершенно беспомощном положении, тогда как, имея печатные карты и компас, легко можно определить свое местонахождение и без навигатора.

Проще ориентироваться при перемещении по дороге, реке, в гористом районе при хорошей видимости. Наибольшую трудность ориентирование представляет при движении через сплошной лесной массив по равнинной местности. В этом случае нужно постоянно следить за направлением движения, используя взятие азимутов компасом или перемещение с постоянно включенным спутниковым навигатором (что быстро истощает его питание и дает не слишком точные результаты из-за низкой скорости). При использовании компаса нужно знать и постоянно учитывать магнитное склонение для данной местности. Помимо постоянного контроля направления движения, надо оценивать пройденное расстояние. Для этого можно использовать навигатор с записанной в памяти точкой начала маршрута или точкой его перелома. Менее точно пройденное расстояние можно определить, зная время движения и среднюю скорость. Иногда в летних экспедициях можно применить шагомер, а в зимних одометр. В некоторых случаях, когда не требуется высокой точности ориентирования, а необходимо лишь сохранять общее направление движения, удобнее ориентироваться по солнцу. Этот метод единственный надежный при аварийном отсутствии навигационного оборудования.

Такие, часто указываемые в литературе способы ориентирования, как относительное расположение муравейников и стволов деревьев, рост мхов и лишайников на одной стороне ствола и т.п. использовать нельзя, так как, по крайней мере, в таежной зоне, поскольку они не соответствуют действительности. Лишайники и мхи реагируют не на стороны света, а на освещенность, причем реакция разных видов может быть диаметрально противоположной. Муравьи строят муравейники не на южной стороне дерева, а на более теплой, т.е. тоже реагируют на неравномерность освещенности, а не стороны света. Некоторую информацию о направлении своего движения в пасмурную погоду можно получить, наблюдая за движением облаков, особенно зная господствующие в данной местности ветра, нужно только учитывать возможную смену ветра.

## Глава 4. Основы безопасности в экспедиции.

Уровень опасности, угрожающей участникам экспедиции сильно зависит от ее маршрута, продолжительности, видов работ, состава участников.

Все угрозы (опасности) можно условно разделить на объективные, которые зависят от внешних причин и субъективные, зависящие от причин внутренних (физиологических и психологических).

Объективные опасности могут и должны быть заблаговременно предусмотрены и, по возможности предотвращены при организации экспедиции. Важнейшими моментами безопасности могут считаться следующие:

- заведомо опасные работы (подъем на скалы и деревья, спуск в пещеры, колка дров, сплав по бурным рекам, управление механическими транспортными средствами и т.п.) должны выполнять специально обученные люди с применением всех необходимых приемов и технических средств страховки, правил техники безопасности;

- снаряжение должно соответствовать целям, задачам, маршруту, времени проведения, особенностям участников экспедиции;

- одежда, обувь, спальные мешки, палатки должны быть рассчитаны на наихудшие в данном районе погодные условия, не зависимо от предположений и прогнозов;

- продуктовая раскладка должна быть рассчитана с учетом возможной случайной задержки;

Субъективные опасности значительно многообразнее объективных, часто предусмотреть их невозможно. Однако можно выделить основные принципы, позволяющие их минимизировать:

- участники экспедиции должны быть уравновешены, спокойны, миролюбивы, несклонны к панике. Истерики, паникеры, склонных к агрессии кандидатов необходимо отсеять на этапе подготовки коллектива;

- запрещаются одиночные маршруты, одиночное производство любых работ, каждый участник экспедиции должен постоянно знать местонахождение всех остальных участников;

- все участники экспедиции должны иметь в личном пользовании все необходимые для ориентирования на местности вещи (карта, компас, линейка, карандаш) уметь ими пользоваться и в каждый момент времени четко представлять свое местоположение на местности и карте;

- участники экспедиции должны постоянно иметь при себе индивидуальную аптечку (и уметь пользоваться ее содержимым), минимальный набор средств выживания (нож, спички в непромокаемой упаковке, небольшой запас еды), одежду, рассчитанную на резкое похолодание, дождь, возможность холодной ночевки, в соответствующих условиях – запас воды;

- перед началом экспедиции организатор должен провести занятие по технике безопасности, познакомить экспедиционеров с основными источниками опасности на предстоящем маршруте;

- каждый участник экспедиции должен иметь знания, умения, навыки, необходимые для одиночного выживания в таежной зоне.

Экспедиционный коллектив должен иметь большую общую аптечку и небольшие, переносимые в кармане индивидуальные аптечки. При подготовке аптечек учитывают индивидуальные особенности каждого из участников – хронические заболевания, склонность к тем или иным проблемам со здоровьем. Перечень средств в общей аптечке должен включать следующие основные их группы:

- средства для обработки и перевязки ран;
- средства для остановки кровотечений;
- средства для лечения ушибов и растяжений;
- средства для обработки ожогов;
- средства для противошоковых мероприятий;
- противоаллергические средства;
- жаропонижающие, противовоспалительные средства, спазмолитики;
- антибиотики широкого спектра действия;
- средства для купирования приступов стенокардии;
- средства для регуляции артериального давления;
- средства для улучшения пищеварения, противодиарейные и слабительные.

Каждый член экспедиционной группы должен знать назначение и способы применения всех имеющихся в аптечке средств. Уметь оказывать первую медицинскую помощь.



## Глава 5. Подготовка экспедиционного коллектива.

Успешное достижение целей экспедиционного исследования возможно лишь при слаженной работе всех участников, на основе постоянной взаимопомощи, в атмосфере психологического комфорта. Создание сплоченного коллектива – необходимое условие успешной работы. В этом заключается мощная воспитательная ценность экспедиционной исследовательской работы. Для формирования эффективной исследовательской группы необходима длительная поэтапная работа организатора. На первом этапе определяется состав группы. Здесь можно выделить два подхода:

- поиск и включение в группу учеников с уже имеющейся высокой мотивацией к исследовательской деятельности (на основе индивидуальной работы учителя с учениками);

- конкурсный отбор участников из большой слабо мотивированной группы (участники кружка, один из классов и т.п.) с одновременной работой над повышением мотивации. Отбор может строиться на основе рейтинговой системы или других принципах, но все члены исходной группы должны четко представлять себе правила, по которым ведется отбор. Эта форма более трудоемка, но позволяет создать группу без имеющих изначально заинтересованных учеников.

На втором этапе идет сплочение исследовательской группы, создание у всех участников общих мотивов, выстраивается внутренняя иерархия группы. Главной формой работы по сплочению коллектива можно считать совместную деятельность, приводящую к успеху. Деятельность эта может быть любой, но выгоднее, чтобы она соответствовала общему направлению исследований. В любом случае деятельность должна сразу дать вполне понятные позитивные результаты.

На данном этапе можно рекомендовать проведение специальных выездных занятий, не относящихся напрямую к теме исследования, но дающие весьма полезные для экспедиционной работы знания, умения, навыки.

Например:

- обеспечение быта в условиях экспедиции. Здесь отрабатывается установка и снятие лагеря, заготовка дров, разжигание костров, приготовление пищи, способы перемещения по различным формам рельефа и т.п.;

- ориентирование на местности. В ходе этого выезда участники группы учатся брать азимуты, придерживаться избранного курса, определять свое местоположение на местности по карте, прокладывать маршруты, выходить на заданные точки, пользоваться навигационным оборудованием;

- занятие по технике безопасности в условиях экспедиции. Такое занятие может включать инструктаж по основным источникам опасности, отработку применения средств из аптечки, отработку транспортировки пострадавшего;

- апробация различных методов исследования в рамках избранной темы, с последующим выбором наиболее подходящего из них.

Наблюдение за каждым участником группы в ходе таких занятий может дать организатору необходимые сведения для формирования рейтинга или для других форм отбора.

В качестве проверки результативности второго этапа создания коллектива можно рекомендовать предэкспедиционные выезды, в ходе которых можно не только удостовериться в сплоченности коллектива, но и проверить материально-техническую подготовку к экспедиции, отработать в поле избранные методики исследовательских работ.

## Задания для самостоятельной работы студентов.

1. Выбор темы экспедиционного исследования. Учитывая собственные научные интересы и подготовку, материальную обеспеченность школ, проанализировать возможности экспедиционного исследования в районе своего проживания или работы и предложить его тему, сформулировать его цели и задачи, предполагаемый научный продукт, практическую значимость. Результаты работы представить в виде введения к ЭИР.
2. Разработка маршрута экспедиции. Руководствуясь выбранной темой исследования проложить маршрут экспедиции. Отметить места проведения научных наблюдений, места ночевки, дневки, базовых лагерей. Выработать способы заброски исследовательской группы к началу маршрута и снятие группы по его завершению. Указать средства передвижения. Результаты представить в виде карты (использовать программу SAS-planet) с легендой и сопроводительной запиской.
3. Разработка программы предэкспедиционной подготовки исследовательской группы. Руководствуясь избранной темой исследования, его целями и задачами, маршрутом, предложить рабочую программу и планы занятий по предэкспедиционной подготовке исследовательской группы. Обязательно использовать аудиторные и полевые занятия, в том числе по безопасности жизнедеятельности, основам медицинских знаний, ориентированию на местности.
4. Разработка программы экспедиции. Руководствуясь темой исследования, его целями и задачами, маршрутом, составить программу экспедиционной работы с учетом специализации каждого участника, расположения мест наблюдений. Программа должна содержать подробное расписание бытовых и научных работ на каждый день. Результаты представить в виде календаря-плана.
5. Разработка информационного обеспечения исследования. Руководствуясь темой исследования, его целями и задачами, составить программу информационной подготовки коллектива к исследовательской работе. Обязательно отразить такие этапы как поиск литературы по теме исследования, поиск методик полевых и камеральных работ, поиск справочных материалов (определители, атласы, иллюстрации и т.п.). Результат представить в виде программы коллективной работы.
6. Разработка материально-технического обеспечения научной работы в экспедиции. Руководствуясь темой, целями, задачами, маршрутом экспедиционного исследования разработать и представить список индивидуального и группового научного оборудования и вспомогательного снаряжения.
7. Разработка материально-технического обеспечения быта в экспедиции. Руководствуясь маршрутом и программой экспедиции разработать и представить списки личного и группового снаряжения, продуктовую раскладку.

**Примерные списки снаряжения, одежды и личных вещей для летних и зимних экспедиций в зоне тайги и низкогорьях.**

Списки снаряжения, одежды и личных вещей для летних экспедиций.

1. Личное (должно быть у каждого участника экспедиции)

Рюкзак туристический 80-100л.

Гермоупаковка ( для хранения личных вещей)

Ботинки ходовые

Кроссовки (кеды или легкие треки)

Сапоги ПВХ

Портянки- 2 пары

Перчатки рабочие- 2 пары.

Очки солнцезащитные.

Фонарик налобный на светодиодах с запасным комплектом батареек.

Коврик туристический

Седушка (из коврика)

Спальный мешок

Дождевик (куртка, штаны)

Футболка (2 шт)

Нижнее белье

«Поларовая» куртка

Плавки, купальник

Носки х\б (2 пары)

Шапка тканевая/флисовая (на ночь)

Бейсболка или панама

Нож, тарелка, чашка, ложка

Спички (в непромокаемой упаковке) 2-3 коробки, зажигалка.

Пластиковая бутылка пустая 1л.

Паспорт, деньги. Часы будильник карманный (желательно)

Зуб. щетка, мыло, полотенце, туалетная бумага.

Личная аптечка

Индивидуальный ремнабор

Средство от комаров

Веревка 3-5 м (для сушки личных вещей)

2. Групповое снаряжение

Палатки.

Горелка газовая.

Баллоны с газом

Котлы – 2шт.

Половник пластиковый

Доска разделочная 10\*15 см.

Аптечка  
Ремонтный набор групповой  
Спички  
Пила  
Топор  
Тент групповой

Списки снаряжения, одежды и личных вещей для зимних экспедиций.

1. Личное (должно быть у каждого участника экспедиции)

Рюкзак туристический 80-100л.  
Гермоупаковка (для хранения личных вещей)  
Коврик туристический  
Седушка (из коврика)  
Спальный мешок  
Утеплённые зимние ботинки (желательно с кантом)  
Кроссовки (кеды или легкие треки)  
Перчатки теплые ( снега не прилипающие)  
Перчатки рабочие- 2 пары.  
Очки солнцезащитные.  
«Фонарики» на ноги (защита от снега)  
«Балаклава» или маска - от ветра и мороза.  
Фонарик налобный на светодиодах с запасным комплектом батареек.  
Футболка (2 шт)  
Нижнее белье (+ комплект для ночевки)  
«Поларовая» куртка  
Термобелье (куртка, штаны)  
Куртка теплая  
Брюки теплые (лыжные на синтепоне)  
Носки шерсть (2 пары)  
Носки х\б (2 пары)  
Шапка тканевая/флисовая  
Нож, тарелка, чашка, ложка  
Спички (в непромокаемой упаковке) 2-3 коробка, зажигалка, свечка.  
Пластиковая бутылка пустая 0.5л.  
Паспорт, деньги. Часы будильник карманный (желательно)  
Зуб. щетка, мыло, полотенце, туалетная бумага.  
Гигиеническая помада  
Личная аптечка  
Индивидуальный ремнабор  
Веревка 3-5 м (для сушки личных вещей)  
Компас, карты географические (навигатор с комплектом батареек)  
Фотоаппарат  
Термос

## 2. Групповое снаряжение

Палатки.

Горелка газовая.

Баллоны с газом

Котлы – 2шт.

Половник пластиковый

Доска разделочная 10\*15 см.

Аптечка

Ремонтный набор групповой

Спички

Пила

Топор

Тент групповой

**Примерные списки индивидуальной и групповой аптечек для кратковременной и длительной экспедиции.**

Индивидуальная аптечка (должна быть постоянно с собой (в кармане) в герметичной и желателно прочной упаковке (пищевой контейнер и т.п.):

1. Бинт стерильный шириной 7 см - 1 шт.
2. Лейкопластырь бактерицидный - 3 шт.
3. Гидроперит - 3 таблетки.
4. Стрептоцид - 1 порошок или 5 таблеток.
5. Супрастин - 5 таблеток.
6. Лоперамид или Имодиум - 5 таблеток.
7. Раствор аммиака - 1 ампула.
8. Лекарства от своих хронических болезней (индивидуально)

Групповая аптечка(должна быть упакована в герметичной и желателно прочной упаковке (пищевой контейнер)):

1. Бинт марлевый стерильный (10 x 500 см) – 2 шт
2. Бинт марлевый нестерильный (5 x 500 см) – 2 шт
3. Бинт марлевый нестерильный (10 x 500 см) – 4 шт
4. Бинт эластичный – 1 шт.
5. Лейкопластырь катушечный (5 x 500 см) – 1 шт
6. Лейкопластырь бактерицидный (2,5 x 7,2 см) – 20 шт
7. Салфетка марлевая медицинская стерильная (45 x 29 см) – 1 уп
8. Ножницы
9. Вата (50 г)- 2 уп.
10. Викасол (30 шт) – 1 уп.
11. Анальгин – 1 уп
12. Баралгин 10 ампул.
13. Гипотермический (охлаждающий) пакет – 3 шт
14. Коллагеновые салфетки - 10 шт.
15. Но-шпа или спазмалгон – 1 уп
16. Ципрофлоксацин - 1 уп
17. Цитрамон – 1 уп
18. Парацетамол – 1 уп
19. Бисептол – 1 уп
20. Папаверин – 1 уп
21. Раствор йода – 1 фл
22. Перекись водорода (40 мл) – фл
23. Гидроперит - 2 уп
24. Фурацилин в таблетках – 1 уп
25. Мазь «Левомеколь» (или аналог) – 1 туб
26. Клей БФ-6 – 1 тубик
27. Стрептоцид (2 г) – 5 шт
28. Валидол – 1 уп

29. Корвалол - 1 фл
30. Раствор аммиака 10 % - 1 фл
31. Тавегил или супрастин 2 уп
32. Лоперамид – 1 уп
33. Панкреатин – 1 уп
34. Гастал – 4 уп
35. Уголь активированный – 5 уп
36. Полисорб – 1 уп
37. Нафтизин – 1 фл
38. Альбуцид – 2 тюб
39. Бромгексин – 2 уп.
40. Бальзам «Золотая звезда» - 1 фл
41. Бальзам "спасатель"
42. Шприц 2мл – 20 шт, 5 мл - 5 шт.
43. Лидокаин – 1 уп



**Примерные темы исследовательских работ для школьных творческих коллективов, включающие сбор материалов в экспедиции.**

1. Комплексное изучение особо охраняемых природных территорий (или других природных объектов).  
Цель: Изучить ландшафтные особенности исследуемой территории.  
Задачи:
  - описать географическое положение территории;
  - изучить тектоническое строение, рельеф, геоморфологические процессы;
  - изучить климат, внутренние воды, почвы;
  - изучить растительный и животный мир.
  
2. Комплексное изучение водного объекта и прилегающей к нему территории.  
Цель: Изучить особенности исследуемой акватории и территории.  
Задачи:
  - описать географическое положение водного объекта;
  - изучить тектоническое строение, рельеф, водоема и прилегающей территории, протекающие на ней геоморфологические процессы;
  - изучить химические и физические свойства вод;
  - изучить почвы прилегающей территории;
  - изучить растительный и животный мир.
  
3. Природопользование в речном бассейне.  
Цель: проанализировать виды и интенсивность природопользования на изучаемой территории.  
Задачи:
  - рассмотреть природные особенности территории;
  - изучить виды и интенсивность природопользования;
  - оценить степень антропогенного воздействия на экосистемы территории;
  - выработать меры восстановления нарушенных природных территориальных комплексов.
  
4. Мониторинг развития экзогенных геоморфологических процессов.  
Цель: выявление закономерностей геоморфологических процессов, составления прогнозов их развития.  
Задачи:
  - географическое описание территории исследования.
  - выбор площадок для мониторинга;
  - периодическое (ежегодное, сезонное, ежемесячное, и т.п.) проведение наблюдений на постоянных площадках;
  - анализ полученных данных.

5. Изучение почвенного покрова выбранной территории.  
Цель: Составление почвенной карты (схемы) изучаемой территории, выработка рекомендаций по рациональному использованию территории.  
Задачи:  
- изучить факторы почвообразования на изучаемой территории: климат, рельеф, почвообразующие минералы, внутренние воды, растительный и животный мир;  
- определить типы и подтипы почв на изучаемой территории;  
- оценить антропогенную трансформацию почв, перспективы их рационального хозяйственного использования.
6. Изучение подземных вод.  
Цель: Изучить особенности подземных вод, выходящих на поверхность на территории исследования.  
Задачи:  
- рассмотреть факторы формирования подземных вод;  
- изучить химический состав, физические свойства вод из разных источников;  
- оценить антропогенное влияние на подземные воды;  
- выработать рекомендации по использованию и охране источников.
7. Изучение рекреационной нагрузки на природные объекты.  
Цель: выявить формы рекреации на изучаемой территории, оценить ее роль в трансформации ландшафта, выработать меры по минимизации вреда.  
- выделить формы рекреации;  
- установить интенсивность каждой из форм;  
- установить формы и степень влияния рекреации на ландшафт;  
- выделить наиболее уязвимые участки;  
- выработать меры охраны уязвимых участков и минимизации вреда.
8. Изучение флоры высших сосудистых растений исследуемого района  
Цель: составить список видов сосудистых растений в районе исследования, оценить степень видового богатства и экологического разнообразия флоры.  
Задачи: - определить границы и площадь обследуемой территории  
- разработать маршрут полевых исследований, охватывающий все разнообразие ландшафтов  
- изучить видовой состав сосудистых растений, их приуроченность к фитоценозам, экологические особенности, частоту встречаемости на обследованной территории  
- выявить редкие, нуждающиеся в охране виды, провести картирование их мест обитания

- составить конспект флоры, оценить ее богатство, охарактеризовать экологические, биоморфологические, географические особенности флоры, оценить ресурсное значение.

9. Изучение орнитофауны района исследования

Цель: изучить видовой состав птиц, выявить места гнездования, пищевые ресурсы, особенности экологии

Задачи:

- определить границы и площадь обследуемой территории
- разработать маршрут полевых исследований, охватывающий все разнообразие ландшафтов;
- определить видовой состав птиц, выявить места гнездования, фитоценотическую и экологическую приуроченность;
- провести учет численности выявленных на маршруте птиц, выявить редкие виды.

10. Изучение мелких млекопитающих района исследований.

Цель: изучить видовой состав мелких млекопитающих (грызунов, насекомоядных), особенности их населения.

Задачи:

- определить границы обследуемой территории, разнообразие ее фитоценозов;
- избрать методику учета мелких млекопитающих (ловчие канавки, ловушки и т.п.);
- выявить видовой состав, численность, фитоценотическую приуроченность объектов исследования.

11. Выявление видового состава и учет численности крупных млекопитающих.

Цель: изучить видовой состав и особенности населения млекопитающих района исследований.

Задачи:

- определить границы обследуемой территории, разнообразие ее фитоценозов;
- избрать методики учета (зимние следовые учеты, грязевые следовые полосы и площадки, учет жилищ и других построек, фотокапканы);
- выявить видовой состав, численность, фитоценотическую приуроченность объектов исследования.

12. Восстановительные сукцессии на вырубках

Цель: Изучить восстановление леса на вырубках различного срока давности.

Задачи:

- отобрать вырубки разных лет для характеристики сформировавшейся на них растительности.

- заложить пробные площади, провести геоботаническое описание растительности.
- провести учет подроста лесообразующих пород для оценки качества лесовосстановления.
- определить тип динамики растительности, охарактеризовать стадии восстановительных сукцессий
- составить прогноз направления сукцессионного процесса

### 13. Изучение процессов лесовосстановления сельскохозяйственных угодий

Цель: Изучение восстановительных сукцессий на залежи в зоне таежных лесов

Задачи:

- подобрать участки заброшенных сельхозугодий на различных стадиях зарастания лесом;
- заложить пробные площади, провести геоботаническое описание растительности;
- провести учет количества древесных растений, оценить его качественный состав;
- изучить флористический состав и экобиоморфную структуру напочвенных ярусов растительности;
- определить тип динамики растительности, охарактеризовать стадии восстановительных сукцессий
- составить прогноз направления сукцессионного процесса

### 14. Воздействие рекреации на состояние мохово-лишайникового покрова в сосновых лесах

Цель: Изучить изменения в составе и структуре мохово-лишайникового покрова сосновых лесов в условиях рекреационной нагрузки

Задачи:

- подобрать однотипные по лесорастительным условиям и возрасту древостоя участки сосновых лесов с различной степенью рекреационной нагрузки и в условиях отсутствия рекреации;
- заложить пробные площади, провести геоботаническое описание растительности;
- на учетных площадках, размером 1 м<sup>2</sup> (25-30шт. на пробной площади) определить видовой состав и степень проективного покрытия мохово-лишайникового покрова;
- провести сравнительный анализ полученных результатов, определить степень деградации мохово-лишайникового покрова.

### 15. Определение уровня пастбищной дигрессии по состоянию растительности.

Цель: Выявить и охарактеризовать изменения луговой растительности под влиянием выпаса. Определить уровень пастбищной дигрессии.

Задачи:

- на однотипных по генезису и экотопическим условиям лугах подобрать участки, используемые под пастбище, и сенокосные угодья, на которых не ведется выпас сельскохозяйственных животных;
- проследить изменения в видовом составе и структуре травостоя, вызванные выпасом;
- используя оценочную шкалу, определить уровень пастбищной дигрессии.

16. Изучение ресурсов дикорастущих растений района исследования

Цель: Изучение ресурсов дикорастущих растений, выявление сырьевых запасов, разработка рекомендаций рационального использования.

Задачи:

- в выбранном районе исследования провести инвентаризацию видового состава дикорастущих растений, установить их приуроченность к определенным типам растительности и растительных сообществ;
- провести систематизацию выявленных растений по ресурсному признаку, выделить и охарактеризовать ресурсные группы по характеру использования;
- выбрать наиболее значимые объекты, по принятой в ресурсоведении методике определить сырьевые запасы выбранных объектов;
- предложить рекомендации рационального использования.

17. Изучение ресурсов съедобных грибов района исследования

Цель: Изучение ресурсов съедобных грибов, выявление сырьевых запасов, разработка рекомендаций рационального использования и охраны.

Задачи:

- в выбранном районе исследования провести инвентаризацию видового состава съедобных грибов, установить их приуроченность к определенным типам растительности и растительных сообществ;
- выявить виды, наиболее часто встречающиеся и активно собираемые населением;
- по принятым методикам определить сырьевые запасы наиболее массовых видов съедобных грибов;
- предложить списки рекомендуемых к сбору видов съедобных грибов и малочисленных, нуждающихся в охране

18. Мониторинг ООПТ местного значения

Цель: Охарактеризовать разнообразие экосистем, представленных на охраняемой территории, оценить их современное состояние

Задачи:

- определить объект исследования, собрать имеющуюся информацию об охраняемом объекте;

- провести обследование охраняемой территории, выявить разнообразие типов растительности и растительных сообществ, провести геоботаническое описание фитоценозов;
- оценить степень деградации почвы и растительности с использованием оценочных критериев;
- на основе полученных результатов дать оценку современного состояния охраняемой территории.

#### 19. Охраняемые виды растений конкретного административного района Пермского края .

Цель: Выявление в природе, характеристика мест обитания определенного вида или группы видов растений, занесенных в Красную книгу, на территории выбранного для исследования района. Оценка состояния популяций охраняемых видов, определение необходимых мер охраны.

Задачи :

- из перечня видов, занесенных в Красную книгу, выбрать объекты исследования, собрать имеющуюся информацию о возможном их распространении в районе исследования;
- по опубликованным данным ознакомиться с особенностями биологии и экологии объектов исследования;
- провести обследование территории с целью поиска местонахождений охраняемых видов;
- в местах выявления объектов исследования составить детальную характеристику биотопа, определить географические координаты;
- определить занимаемую видом площадь, учесть численность популяций, указать фенофазу растений на период обследования
- сделать фотоснимки охраняемого объекта и биотопа для документального подтверждения находки;
- сделать заключение о состоянии популяции на момент обследования, сформулировать предложения о мерах охраны.

#### 20. Охраняемые виды животных конкретного административного района Пермского края

Цель: Выявление в природе, характеристика мест обитания определенного вида или группы видов животных, занесенных в Красную книгу, на территории выбранного для исследования района. Оценка состояния популяций охраняемых видов, определение необходимых мер охраны.

Задачи :

- из перечня видов, занесенных в Красную книгу, выбрать объекты исследования, собрать имеющуюся информацию о возможном их распространении в районе исследования;
- по опубликованным данным ознакомиться с особенностями биологии и экологии объектов исследования;

- провести обследование территории с целью поиска местонахождений охраняемых видов;
- в местах выявления объектов исследования составить детальную характеристику биотопа, определить географические координаты;
- охарактеризовать экологическую нишу охраняемого вида, по принятым методикам учесть численность на период обследования
- сделать фотоснимки охраняемого объекта, выявленных следов его жизнедеятельности в биотопе для документального подтверждения находки;
- сделать заключение о состоянии популяции на момент обследования, сформулировать предложения о мерах охраны

## Литература.

1. <http://59209s036.edusite.ru/p28aa1.html>
2. Мартинчик А.Н., Королев А.А., Трофименко Л.С. Физиология питания, санитария и гигиена. М., Академия, 2002, 190 с.
3. Методика сбора, анализа и хранения научных данных по объектам животного и растительного мира, принадлежащих к видам, занесённым в Красную книгу Пермской области. Приказ начальника управления по охране окружающей среды Пермской области от 09.06.2003 №98 – пр.
4. Методические указания: Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения. Пермь, 2003. 27 с.
5. Лукоянов П.И. (сост.) Самодельное туристическое снаряжение. Н. Новгород: издательство "Нижегородская ярмарка", 1997. - 400 с.
6. Лобачев А. И. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. - М.: ЮРАЙТ, 2009. - 367 с.



## ИЛЛЮСТРАЦИИ.



Рис. 1. Катамаран



Рис. 2. Самодельные Волокуши



**Рис. 3.** Туристические (Экспедиционные) рюкзаки





**Рис. 4.** Современные каркасные двухслойные палатки



**Рис. 5.** «Зимняя» палатка (типа шантер)





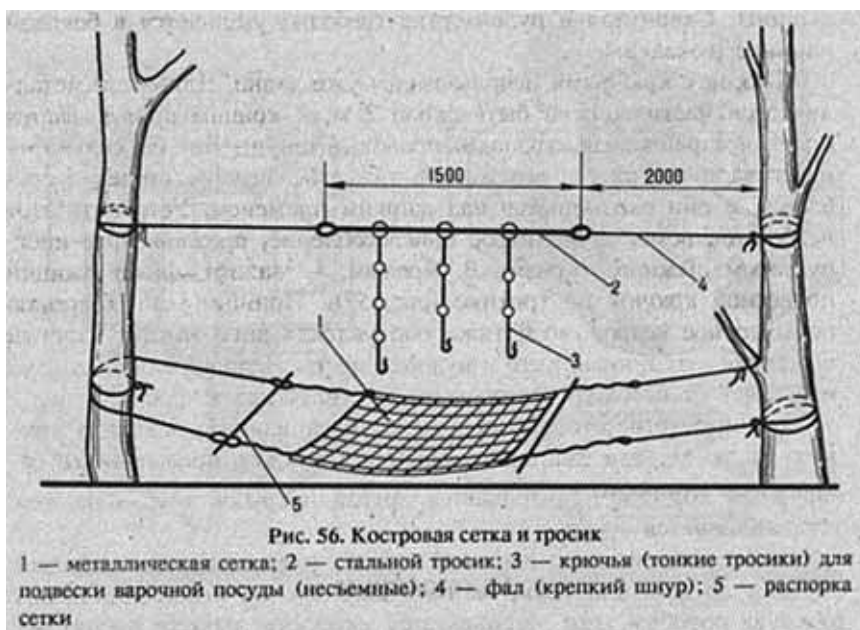
**Рис. 6.** Подвеска котлов при помощи жердей.



**Рис. 7.** Подвеска котлов на заранее изготовленных металлических опорах.



**Рис. 8.** Подвеска котлов при помощи треноги из жердей.



**Рис. 9.** Подвеска котлов при помощи металлического троса растянутого между опор, костер может располагаться на костровой сети



**Рис. 10.** Подвеска котлов при помощи металлического троса растянутого между опор, костер располагается на костровой сети.





**Рис. 11.**Смесь из меда, орехов и кураги



**Рис.12.** Гербарный пресс







Рис. 15. Сушка образцов лишайников и мхов в полевых условиях.