

ПОЛЕВОЙ ДНЕВНИК

по выездной учебной практике

для студентов кафедры экологии



Москва 2016



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет Почвоведения, агрохимии и экологии
Кафедра экологии

ПОЛЕВОЙ ДНЕВНИК
по выездной учебной практике
для студентов кафедры экологии

Дисциплина _____

Место практики _____

(Область, район, населенный пункт)

Студент(ка) _____ группы _____

Руководитель(и): _____

(должность, ФИО, кафедра)

Москва 2016

УДК 631.47+631.622
ББК 40.35
Л 62

Рецензент – д.б.н., профессор **В.Г. Мамонтов** (РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева).

И.М. Яшин, И.И. Васенев, Д.А. Постников, Е.Б. Таллер, Т.М. Джанчаров, В.А. Поветкин // Полевой дневник по выездной учебной практике. Под общей ред. И.М. Яшина. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. - 45 с.

Полевой дневник подготовлен преподавателями кафедры экологии для дисциплин «Общая экология», «Сельскохозяйственная экология» и «Экология и охрана почв» в соответствии с Рабочими программами выездных учебных практик этих дисциплин. Бакалавры записывают в полевой дневник фактические сведения в соответствии с занятиями и выездными экскурсиями на учебной практике с целью последующего составления отчетов по практике. Чем полнее эти записи, тем лучше будет отчет.

Полевой дневник – это журнал работы студентов на выездной учебной практике. Дневник должен всегда находиться в полевой сумке и каждый день заполняться бакалавром. Руководители практики периодически проверяют Полевые дневники и расписываются после проверки каждого раздела. При защите отчета по практике бригадой студентов представляются также индивидуальные Полевые дневники.

Адресовано бакалаврам, обучающимся по учебным направлениям «Экология и природопользование» и «Агрохимия и Агрочвоведение».

На обложке: студенты-экологи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на выездной учебной практике по экологии описывают в *полевых дневниках* морфологию почв, характеризуют консорции диких видов растений, оценивают экологические риски (фото профессора Яшина И.М. – учхоз «Муммовское» Саратовской области, 2013).

ISBN...

© Яшин И.М., Васенев И.И., Постников Д.А., и др., 2016
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016
© Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение (памятка бакалаврам).....	5
Глава 1. Организационно-ознакомительный этап учебной практики.....	8
1.1. Направление учхоза, его деятельность, севообороты.....	8
1.2. Наличие и использование в учхозе почвенных и агрохимических карт.....	9
1.3. Природоохранные и ресурсосберегающие мероприятия.....	10
1.4. Состояние свалок, канализации и отстойников, склада удобрений.....	11
1.5. Экологическая оценка производств и машинотракторного парка.....	12
Глава 2. Биоклиматические и экологические условия ландшафтов выездной учебной практики.....	13
2.1. Сведения о климате.....	13
2.2. Растительность и экосистемы учхоза.....	13
2.3. Типы почв и процессы почвообразования.....	14
2.4. Почвообразующие породы и агроруды.....	17
2.5. Экологические риски в ландшафтах.....	18
2.6. Лимитирующие экологические факторы (оглеение, эрозия, почвоутомление)	
2.7. Состояние водных источников (прудов, родников, колодцев).....	21
Глава 3. Полевые экологические изыскания согласно Рабочей программе выездной учебной практики.....	22
3.1. Изучение экологического состояния почв и почвенного покрова в катене.....	22
3.2. Оценка экологического состояния экосистемы.....	26
3.3. Описание консорции (по заданию преподавателя).....	27
3.4. Исследование биологической активности почвы и экосистемы – численность червей в верхнем гумусовом горизонте пашни, луга, сенокоса	28
3.5. Оценка качества поверхностных природных вод прудов.....	30
3.6. Изучение « дыхания » почв пашни, луга и пастбища.....	31
3.7. Проведение модельных лабораторных опытов.....	35
Глава 4. Камеральный этап учебной выездной практики.....	39
4.1. Оформление схем экологического профиля и экологической карты.....	39
4.2. Завершение оформления полевых дневников и рабочих тетрадей.....	40
4.3. Составление индивидуальных отчетов по учебной практике.....	
4.4. Редактирование выводов и рекомендаций для администрации учхоза.....	
4.5. Проверка полевых дневников и отчетов по практике.....	40
4.6. Исправление замечаний и отработка пропущенных занятий	41
Глава 5. Защита индивидуальных отчетов по учебной практике.....	42
5.1. Подготовка сообщений и уточнение тем будущих дипломных работ.....	42
5.2. Вступление некоторых студентов в СНО по результатам практики.....	42
Краткая характеристика бакалавра (заполняется преподавателем).....	43
Заключение (от авторов).....	44

Введение (памятка бакалаврам)

Бакалавры должны быть хорошо информированы на учебной практике, знать основные требования к качеству обучения и свои обязанности.

Например, после приезда в учхоз на практику решаются следующие организационные вопросы:

1. Студенты обустроиваются в общежитии, затем обед и проводится *организационное собрание*.

Обсуждаются цель и задачи практики. Рассматривается содержание учебной практики по этапам: **организационный** (1 день с ознакомлением производства и специальными картами – почвенными, агрохимическими), **полевой** (включающий объяснение календарного плана работ по бригадам и маршрутные изыскания на ключевых участках по бригадам), **камеральный** (включающий дооформление полевых дневников, индивидуальных отчетов и их защиту на комиссии).

2. Студенческие группы разделяются на бригады, их знакомят с задачами и *регламентом* практики, техникой безопасности; бригадиры студенческих бригад получают задания, фрагменты карт.

3. *Осуществляется кратковременный выход на рекогносцировку в ближайший агроландшафт*. Студентов знакомят с рельефом, почвами и растительностью учхоза, показывают план землеустройства и почвенную карту; напоминают приемы ориентирования по топографической карте; кратко объясняют типы почв учхоза, дикие виды растений; размещение полевых опытов, экологические риски.

4. Как правило, вечером проводится встреча с директором и специалистами учхоза: обсуждаются экономические вопросы функционирования учхоза, решается ряд организационных задач (дежурство и порядок в общежитии, функционирование душевых и сушилки, распорядок дня и безопасность студентов на практике), возможность экскурсий: Плещеево озеро, в Переславль-Залесский заповедник.

Указанные вопросы находят отражение в Полевом дневнике, который нужно заполнять ежедневно. Это своеобразный отчет о работе. *Нет записей в полевом дневнике – значит, бакалавр не был на полевых и лабораторных занятиях. Заполнять дневник нужно аккуратно и правильно.*

Содержание и порядок полевых работ, а также очередность лабораторных опытов могут изменяться в связи с плохими погодными условиями и другими причинами. При этом сохраняются основные блоки учебной практики: организационный и подготовительный, полевой и камеральный.

Бакалавры должны знать свои обязанности и четко их выполнять. Нарушителей дисциплины обычно предупреждают, а если это не помогает – отчисляют из числа студентов.

Обязанности студентов при прохождении учебной практики

Настойчиво и целеустремленно овладевать практическими навыками по экологии. Посещать в обязательном порядке *все виды практик и выполнять в установленные сроки все виды заданий*, предусмотренных программой выездной учебной практики.

Строго *соблюдать правила дисциплины и внутреннего распорядка в общежитии*. Проявлять терпимость, взаимопомощь и внимание. **Приносить и распивать в общежитии пиво и другие спиртные напитки строго запрещается.** После отбоя (22-30 час.) не разрешается ходить по комнатам, громко включать музыку, выходить на балкон и мешать отдыху своим товарищам, а также выходить из общежития. Утром - вставать вовремя и не опаздывать на завтрак. Не опаздывать на занятия. Запрещается отлучаться без разрешения руководителя практики **за пределы территории учхоза.**

Бережно и аккуратно относиться к мебели, оборудованию, инвентарю, приборам, учебным пособиям, книгам. Студентам запрещается без разрешения администрации учхоза выносить предметы и различное оборудование из лабораторий, учебных и других помещений. Поддерживать чистоту и порядок во всех учебных, учебно-производственных и производственных помещениях, принимать участие ежедневно в их уборке на началах самообслуживания. Дежурные обязаны выносить мусор в специальный контейнер. *Столовую посещать аккуратно одетыми: в трусах и майках посещать столовую и магазин не разрешается.* Не покупать с рук у местного населения продукты питания и пирожки.

При неявке по уважительным причинам на весь период практики (или ее часть) студент обязан поставить в известность деканат. Затем принести соответствующий документ. В случае болезни обучающийся представляет в деканат медицинскую справку из лечебного учреждения. За грубое нарушение дисциплины студент отчисляется из университета по представлению руководителя практики и декана факультета ПАЭ.

Краткая инструкция по технике безопасности в период выездной учебной практики

А. Проведение полевых экологических занятий

При выполнении полевых экологических работ студенты должны использовать защитную полевую форму одежды. На случай дождя иметь полиэтиленовый плащ. **Выход летом на работу в купальниках, плавках и легкой одежде не допускается.** Обязательны головной убор, солнцезащитные очки и аэрозоли от кровососущих насекомых. Наблюдения на ключевых участках проводятся групповым методом. Индивидуальное нахождение на маршрутах запрещается. Студенческими бригадами поддерживается устойчивая сотовая связь с руководителями

практики. Лопаты держатся в руках и так переносятся. Ножи и серпы должны быть в чехлах или в рюкзаке. Склянки с 10%-й соляной кислотой находятся в двойной полиэтиленовой обертке, в одном из карманов рюкзака. При выкапывании почвенных разрезов следует соблюдать осторожность: студенты располагаются на расстоянии 3-5 метров от разреза и заполняют полевые дневники. После того как разрез выкопали, студенты подходят к нему и начинают изучать морфологические свойства почвы. Один из членов бригады находится в самом разрезе, подвешивает мерную ленту, препарирует стенку разреза кухонным ножом. Обсуждаются морфологические признаки и название почвы. Лучше работать в плотных резиновых перчатках. По окончании работы разрез аккуратно закапывается. При возвращении в общежитие следует тщательно вымыть с мылом руки и лицо.

Исследование лесных парцелл и консорций проводится также бригадным методом. Одежда должна быть плотной, манжеты застегнуты. После выхода из лесного массива следует тщательно осмотреть друг друга. Обязательно нужно применять аэрозоли от кровососущих насекомых и клещей.

Нужно быть внимательными при переходе через ручьи, болотистые участки и заочкаренные сенокосы и пастбища. Здесь нужна подстраховка и взаимопомощь. В рюкзаке целесообразно иметь запасную пару обуви и чистые носки. *Медицинская аптечка на одну студенческую бригаду также обязательна.* Нужно использовать прочную, удобную и непромокаемую полевую обувь: при полевом картографировании агроландшафтов студентам приходится много перемещаться по пересеченной местности. А утром - и по росистым сенокосам.

Принимать пищу в полевой обстановке не рекомендуется. Пить воду из водных источников также запрещается: лучше взять с собой бутылку с соком и водой. Вход в лес и разведение костров категорически запрещаются. Нельзя садиться в тракторные тележки, добираться в общежитие в кузове грузовых автомобилей. Не рекомендуется садиться к незнакомым лицам в легковой автомобиль. Купаться в водоемах можно группой 5-7 человек, в местах, отведенных для отдыха.

В. Аналитические (лабораторные) экологические исследования

При проведении химико-аналитических работ на учебной практике следует быть особенно внимательными. Многие химические реагенты могут вызвать ожоги и отравления. Запрещается во время эколого-химических опытов принимать пищу, пить чай, отвлекаться и покидать рабочее место без присмотра. Эксперименты можно проводить только в составе бригады. Посторонние не допускаются. Как правило, основные этапы химических опытов включают: приготовление реактивов, подготовку объекта исследования (растирка образцов почвы, растений...) и сам эксперимент. Маточные реагенты хранятся в сейфе под замком.

1.2. Наличие и использование в учхозе почвенных и агрохимических карт (и иных документов)

Имеются ли в учхозе планы применения удобрений, проектно-сметная документация на известкование и фосфоритование

Наличие в учхозе ландшафтно-адаптивной системы земледелия и ее использование

Имеется ли в учхозе документация (пояснительные записки) к почвенному и агрохимическому картированию? Как она используется?

1.5. Экологическая оценка производств и машинотракторного парка

Дается объективная оценка состояния сельскохозяйственных машин и орудий: их количество, укомплектованность, рабочее состояние, правила хранения и *техобслуживания*; наличие в *учхозе мастерской*.

Комбайны (количество, марка, комплектация)

Тракторы (марки, их состояние)

Автомобили (марки, их состояние)

С.-х. орудия

Процесс оглеения в пахотных почвах: механизм, результат, негативная роль

Глава 3. Полевые экологические изыскания согласно Рабочей программе выездной учебной практики

3.1. Изучение экологического состояния почв и почвенного покрова в катене

Привести полное морфологическое описание 3-х почвенных профилей: на плакоре – склоне увала – в нижней 1/3 склона (или западине). Сделать мазки в полевом дневнике и заклеить их скотчем. Привести характеристику генетических горизонтов.

Почва на плакоре. Географическая привязка: _____

Топографическая привязка: _____

Абсолютная отметка местности: _____

Угодье, растительность: _____

Название и индекс почвы: _____

Почва на склоне. Географическая привязка: _____

Топографическая привязка: _____

Абсолютная отметка местности: _____

Угодье, растительность: _____

Название и индекс почвы: _____

Почва в нижней 1/3 склона (или в западине). Географическая привязка: _____

Топографическая привязка: _____

Абсолютная отметка местности: _____

Угодье, растительность: _____

Название и индекс почвы: _____

3.2. Оценка экологического состояния экосистемы

На «ключках», приуроченных к катене (*плакор – склон увала и нижняя треть склона*), подробно характеризуют экологическое состояние экосистемы: ее жизненность, наличие поражений корней и вегетативных органов растений болезнями и вредителями. Делают зарисовки и цифровое фото. Основные методы работы – наблюдения и измерения.

Схема почвенно-экологической катены в прямоугольной системе координат. На экологическом профиле выделяют сверху вниз: биоту (растительность), профили почв, почвообразующие породы и уровень залегания грунтовых вод (если он находится близко). К рисунку в цвете прилагают условные обозначения. Рисунок нумеруют и подписывают.

Заключение об экологическом состоянии катены:

3.3. Описание консорции на ключевом участке

(по заданию преподавателя)

Это может быть какое-то дерево с обитателями (консортами), доминантное травянистое растение на сенокосе, плодовое дерево в селитебном ландшафте поселка «Дубки» учхоза и т.д. В принципе, выполняется качественная оценка пищевых цепей: продуценты – консументы - редуценты.

Требуется в цвете нарисовать **схему консорции** и объяснить экологические взаимосвязи между видами, обитающими на дереве, травянистом растении и др.

Схема консорции.

Заключение о консорции с указанием роли почвы.

3.4. Исследование биологической активности почвы и экосистемы – численность червей в верхнем гумусовом горизонте пашни, луга, сенокоса

В экосистемах, и особенно в таежных аналогах, исключительно важная роль принадлежит биологической активности почв. После сведения леса и распашки бывших лесных участков подзолистые почвы, сформированные под влиянием таежной биоты, попадают в экологическую ситуацию, лишенную хвойной таежной растительности и мощной лесной подстилки. Биогенный круговорот веществ оказывается нарушенным, процесс подзолообразования (кислотный гидролиз почвенных минералов, формирование новых органоминеральных комплексных соединений и их водная и биогенная миграция) инактивизируется и перемещается глубже пахотного горизонта, но усиливается роль оглеения. Новые пахотные почвы сохраняют химические свойства лесных аналогов с 28-34 см и вглубь профиля. Поэтому, если *не вносить удобрения, известь, фосфоритную муку*, то свойства *освоенных подзолистых почв* через некоторое время почти возвратятся к исходному (лесному) уровню, а урожайность культур будет минимальной. Отсюда вполне понятна важная роль таких научных дисциплин как *почвоведение и агрохимия*.

Роль экологических дисциплин при оценке аграрных экосистем связана, прежде всего, с диагностикой биологической активности пахотных почв. Такие почвы в таежной зоне испытывают промывной водный режим, длительное охлаждение, дефицит азота, фосфора и кальция. При *низкой активности биоты* мобилизация в растворимое состояние элементов питания затормаживается. Возделываемые культуры испытывают конкуренцию со стороны диких видов растений. Урожайность культур заметно снижается.

В этой связи предлагается в катене пашня – сенокос – луг определить численность червей в верхнем гумусовом горизонте *известного типа почвы*.

Порядок выполнения работы № 3 на полевых занятиях. Для сбора и учета червей необходимо иметь пинцет, нож, совок, перчатки, листы Крафтовской бумаги и лопату. Эти материалы студенческие бригадиры получают у руководителя практики.

Таблица 1

Зависимость количества (шт/м²) и биомассы (г/м²) дождевых червей от степени антропогенного воздействия (расстояния от дороги, водоема; **вида фаций**)

Показатели	Номера прикопок почв в катене и виды фаций			
	пашня	луг	сенокос	западина
Количество (шт.)				
Биомасса (г)				
Цвет				
Расстояние, м				

Таблица 2

Количество и биомасса дождевых червей на 1м² на разных угодьях

С.-х. угодье	Показатели	
	численность	биомасса
Западина		
Луг		
Сенокос		
Пашня		

3.5. Оценка качества поверхностных природных вод прудов

Гидрохимический состав поверхностных природных вод учхоза неразрывно связан с экологическим состоянием почвенного покрова, эрозией и антропогенным воздействием на почвы и растительный покров. Важно знать источники, загрязняющие пруды, и не допускать поступления, например, нефтепродуктов в водные источники.

Перед выходом на полевые занятия студентам выдаются необходимые материалы, реактивы и оборудование. Следует отобрать пробы воды с *поверхности, с глубины и придонного слоя водной экосистемы*. Целесообразно изучить особенности *донных осадков* - *песчаные, заиленные, оторфованные*, а также проточность пруда – откуда поступает новая вода и куда стекает «старая»? Нужно обратить внимание на берег пруда: заболоченный, заочкаренный, песчаный, закустаренный - имеется ли защитный почвенно-геохимический барьер миграции. Эти сведения помогут оценить миграцию веществ и выработать мероприятия по защите водоемов от загрязнителей.

Каждая бригада обследует **свой участок пруда** (или разные пруды учхоза), строго соблюдая технику безопасности и работы на водных объектах. В полевые дневники заносят сведения о физических свойствах воды, наличии гидробионтов и их активности. Параллельно рекомендуется изучить видовой состав рыб, их экологическое состояние путем дальнейшего лабораторного препарирования отдельных особей.

Прибыв на водный объект, студентам объясняют морфологические признаки наличия в воде нефтепродуктов, компонентов азотных и фосфорных удобрений (обуславливающих эвтрофикацию водоема), СПАВ:

- радужная пленка на поверхности воды, наличие избытка сине-зеленых водорослей;
- *масляное пятно на фильтровальной бумаге и пена* разного цвета;
- *обесцвечивание подкисленного раствора перманганата калия*;
- величина рН отклоняется в слабощелочной интервал,
- повышается содержание в воде компонентов ВОВ и микроорганизмов (чаще всего патогенных) вследствие чего вода приобретает затхлый запах, становится мутной. Здесь купаться категорически запрещается из-за возможной аллергии.

Порядок выполнения работы: пробы воды отбирают или вблизи берега (если пруд небольшой) - 4-5 проб по периметру водоема - или с лодки. С помощью батометра зачерпывают пробу с заданной глубины и переливают в заранее подготовленный полиэтиленовый сосуд доверху. Плотнo закручивают его крышкой. Снабжают этикеткой и отвозят на гидрохимический анализ в лабораторию. Одновременно изучают органолептические свойства воды непосредственно у пруда: цвет, запах, прозрачность и опалесценцию (используя цилиндр и метод «креста»). Особое внимание уделяют водной биоте. С помощью прочного сачка выбирают со дна гидробионты и помещают в отдельную чистую тару. В камеральной обстановке разбирают и анализируют видовой состав и состояние гидробионтов. По гидрологическому атласу определяют гидробионты.

Обнаружение загрязнения **водоемов нефтепродуктами** проводят визуально и записывают в полевой дневник по приведенной ниже шкале (табл. 3). В отдельных пробах определяют величины рН, используя в качестве прибора иономеры. Эвтрофикацию фиксируют визуально по гидробионтам и рыбе.

На основе полученных результатов полевых и лабораторных наблюдений студенты делают обоснованные выводы о характере поступления углеводородов нефти (случайный, залповый, преднамеренный...), источниках их попадания в водоемы учхоза и мероприятиях по улучшению экологической ситуации. Следует отметить, как в учхозе налажен санитарно-эпидемиологический контроль за состоянием водных источников? Эти сведения дополняются результатами наблюдений за физическими свойствами воды: *мутность (метод «креста»), опалесценция, запах и некоторые другие свойства*.

Отмечается наличие сине-зеленых водорослей и развитие процесса эвтрофикации. К каким последствиям может привести данный процесс?

3.6. Изучение интенсивности «дыхания» почв пашни, луга и пастбища

Наряду с оценкой численности червей, другим интегральным методом диагностики биологической активности почв является «дыхание» некоторого объема почвы, точнее биохимической деятельности микроорганизмов. В зависимости от экологических условий ландшафтов и типа почв изменяется видовой состав микроорганизмов и их биологическая активность. Так, при поверхностном сезонном переувлажнении почв (в частности, при наличии органогенных субстратов) активизируются **микроскопические плесневые грибы-кислотообразователи**. *Продуктами их жизнедеятельности обычно являются такие ингибиторы, как антибиотики, микотоксины и низкомолекулярные органические кислоты*. Полезная почвенная микрофлора (азотобактер, целлюлозоразрушающие и иные микроорганизмы), как правило, будут угнетены. Гумусообразование затормаживается, а в почвенных растворах преобладают недоокисленные органические кислоты, среди которых обнаружены масляная, бензойная и другие ингибиторы нитрификации.

«Дыхание» почвенного покрова – это уже масштабный геоэкологический процесс. В настоящее время его диагностируют на уровне эмиссии газов какого-то ландшафта. Состав газов при «дыхании» почвы зависит от процессов трансформации химических соединений, содержащих азот, углерод, серу и иные элементы. Это процессы денитрификации, аммонификации, формирования диоксида углерода, метана, сероводорода. Для оценки данных процессов используют различные электронные приборы и компьютеры. На кафедре экологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева имеются аналогичные приборы (и передвижная экологическая лаборатория), которые функционируют на Полевой опытной станции, ЛОД и в Центральном-лесном биосферном заповеднике в Тверской области.

В период посещения Яшиным И.М., Таллером Е.Б. в Берлине университета имени Александра Гумбольдта (2011) представилась возможность побывать на инновационной лизиметрической станции в г. Мюнхеберге (см. фото 1). Кроме газовой фазы, там изучается состав жидкой фазы почв и пород в специальных лизиметрических устройствах. Информация оказывается более полной. Такие лизиметрические устройства комплектуются со станциями лесного климатического мониторинга и перспективны.



Фото 1. Лизиметрическая станция в г. Мюнхеберге (Германия): телескопическая антенна и приборы, оценивающие состояние атмосферного воздуха и «дыхание» почвы. Результаты измерений автоматически передаются на компьютер, установленный недалеко в специальном павильоне (фото Яшина И.М., декабрь 2011 г.), подробности на сайте www.ugt-online.de

Ниже дается описание полевой учебной работы по определению «дыхания» почвы.

Определение интенсивности выделения CO₂ из почвы в полевом опыте по методу И.О. Карпачевского

Опыт характеризует не столько «дыхание» верхнего горизонта самой почвы (как подсистемы ландшафта), сколько функционирование биоты (микроорганизмов и растений всей экосистемы - сенокоса, луга, пашни) на границе рдела растения (микроорганизмы) – биота почвы – атмосфера.

При выборе метода исходим из задач исследований. Можно работать с почвенными образцами, а можно изучать открытую экосистему в натурном опыте – на ключевых участках катены.

Принцип метода основан на улавливании выделяющегося из поверхностного слоя почвы и растений (если они есть) CO₂ раствором щелочи, помещенным в открытую чашку Петри (или в стеклянный стаканчик), на уровне почвы (возможны варианты с экранированием этих чашек). По истечение определенного срока (обычно 30 мин.) с помощью кислотно-щелочного титрования (индикатор фенолфталеин) определяется количество щелочи, не прореагировавшей с CO₂, а затем количество CO₂, вступившее в реакцию с NaOH за время опыта с образованием **соды**. Результат характеризует интенсивность *«дыхания» растений, а также биохимические процессы с участием микроорганизмов: разложение растительного опада, минерализация органических кислот и др.*

Ход анализа.

В чашку Петри (диаметр измерить точно для последующего расчета площади поверхности NaOH в опыте и в **контроле**) прилить пипеткой точно 2 мл 0,1 н раствора NaOH. Поставить такие 2-3 чашки Петри со щелочью на поверхность почвы стационарной площадки, среди растений. *Секундомером засечь начало опыта.* Через 30 минут к испытуемому раствору в чашках Петри (можно и в стаканчиках на 50 мл для уточнения роли площади поглотителя) добавить 2-3 капли фенолфталеина и титровать из микробюретки 0,1 н. раствором HCl прямо на месте - в **«поле»**.

Пока идет опыт, студенты самостоятельно проводят холостое титрование 3-х контрольных растворов NaOH, не выставившихся на поверхность почвы с растениями. Рассчитывают среднее значение и ошибку среднего, которые затем используются в расчетах.

Расчет результатов полевого опыта по оценке биохимической активности экосистемы.

Расчет массы углекислого газа (в г/м²/ч) производят по формуле:

$$\text{Масса CO}_2 = (a - б) \times 0,1 \text{ н.} \times 0,022 \times 10^4 \times 2 / S, \text{ где}$$

a - количество HCl – **холостое** (2 мл NaOH), мл, не участвовавших в опыте;

б - количество кислоты, пошедшее на титрование **опытного раствора** NaOH, мл;; через 30 мин;

н. - нормальность кислоты;

S - площадь поглотителя в чашке Петри, см²; зная эту величину, пересчитываем на 10⁴ см².

10⁴ - коэффициент для перевода см² на 1 м²;

2 – коэффициент перевода на 1 час;

0,022 - количество CO₂, эквивалентное 1 мл 0,1 н. кислоты, г.

Оценка «дыхания» почвы

Тип экосистемы	Площадь чашки Петри, см ²	Кол-во HCl на титрование контроля (NaOH) , мл	Кол-во HCl на титрование опытного образца , мл	Расчет выделения CO ₂ , г/м ² /ч
Луг				

Реактивы:

1) 0,1 н NaOH; 2) 0,1 н HCl; 3) фенолфталеин; 4) промывалка с водой.

Оборудование: 1) бюретка для титрования; 2) **3** стаканчика и 3 чашки Петри; 3) бумага.

«Дыхание» почвы

Тип экосистемы	Площадь чашки Петри см ²	Кол-во HCL на титрование контроля (NaOH), мл	Кол-во HCL на титрование опытного образца, мл	Расчет выделения CO ₂ , г/м ² /ч
Луг				

Возможно ли выделение **иных газов**, кроме диоксида углерода? _____

«Дыхание» почвы

Тип экосистемы	Площадь чашки Петри см ²	Кол-во HCL на титрование контроля (NaOH), мл	Кол-во HCL на титрование опытного образца, мл	Расчет выделения CO ₂ , г/м ² /ч
Сенокос				

«Дыхание» почвы

Тип экосистемы	Площадь чашки Петри см ²	Кол-во HCL на титрование контроля (NaOH), мл	Кол-во HCL на титрование опытного образца, мл	Расчет выделения CO ₂ , г/м ² /ч
Пашня				

3.7. Проведение модельных лабораторных опытов на учебной практике



Фото 2. Проф. Постников Д.А. (на переднем плане) и доцент Таллер Е.Б. обсуждают результаты модельного лабораторного опыта в учхозе «Дружба» по биотестированию растений люпина (фото Яшина И.М., 2010).

На выездной учебной практике в учхозе «Дружба» обычно проводится 2–3 лабораторных опыта в зависимости от учебной нагрузки и состояния погоды. На фото 2 изображен такой опыт по биотестированию люпина. Другим вариантом экспериментального моделирования на выездной учебной практике являются также опыты по очистке воды прудов от нефтепродуктов, а воды родников – от ионов Fe.

Объясните метод биотестирования.

Можно ли совместить биотестирование и оценку водной миграции экотоксикантов с помощью метода сорбционных лизиметров? Какие слои веществ будут в колонках?



Фото 3. Модельный лабораторный опыт в учхозе «Дружба» с растениями люпина проводит проф. Постников Д.А. (фото Яшина И.М., 2010).

Объясните, почему в модельном опыте по биотетированию была использована сорбционные колонки, а не чашки Петри (см. фото 3)?

Назовите тестовые растения, эффективные в модельных опытах.

Какие сорбенты можно применять в сорбционных колонках при биотестировании?

С какой целью можно применить сорбционные лизиметры в почвах экосистем учхоза?



Фото 4. Установка сорбционных лизиметров в профиле пахотной почвы
Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (фото Яшина И.М.).

Объясните, как устанавливают сорбционные лизиметры в профиле почвы (см. фото 4)?

Назовите принцип функционирования сорбционных лизиметров.

Какие вещества и ионы сорбируются оксидом алюминия, активированным углем и синтетическими органическими ионообменными смолами?

Активированный уголь сорбирует из почвенных растворов следующие вещества:

Оксид алюминия (Na –форма) сорбирует:

Катионит КУ-2 в H⁺ форме сорбирует:

Анионит АВ-17 в OH⁻ форме сорбирует:



Фото 5. Профессор из США Дик Арнольд с будущими магистрами в учхозе «Дружба» обсуждает возможности и перспективы метода сорбционных лизиметров (фото Яшина И.М., 2010).

Назовите порядок набивки сорбционных колонок мелко дисперсными сорбентами и химически очищенным кварцевым песком.

Охарактеризуйте приемы регенерации ионообменных смол и активированного угля.

Как можно очистить природную воду от ионов железа и нитратов?

Глава 4. Камеральный этап учебной выездной практики

Камеральный период выездной учебной практики позволяет дооформить полевой дневник, и составить индивидуальный отчет по практике. Ниже в форме вопросов для самоконтроля представлены наиболее важные разделы отчета.

4.1. Оформление схем экологического профиля и фрагмента экологической карты

Кратко охарактеризуйте порядок составления экологического профиля катены.

Сделайте краткие выводы о значении экологического профиля при оценке почв, биоты....

Объясните значение экологической карты.

В чем отличия экологической карты и карты загрязненности экосистемы, например, ионами тяжелых металлов.

Какие контура выделяются на экологической карте и карте загрязненности?

Краткая характеристика бакалавра
(заполняется преподавателем)

Бакалавр

_____ (ФИО полностью)

проходил выездную учебную практику по дисциплине _____

в учхозе «Дружба» Ярославской области в период _____

За время прохождения учебной практики бакалавр _____ проявил дисциплинированность при выполнении учебных заданий. Отличается прилежанием. Полевой дневник оформлен в соответствии с требованиями Методических указаний по выездной учебной практике.

Отчет о выездной учебной практике защищен с оценкой _____

Проявил склонность к самостоятельной исследовательской работе.

Дополнение _____

Руководитель учебной практики _____

(должность, ФИО, кафедра)

« ____ » _____ 20__ г.

Заключение

(от авторов)

В Тимирязевской академии учебным практикам всегда уделяли большое внимание. Современный этап совершенствования учебного процесса в системе двух уровневом высшего образования в аграрных ВУЗах России также характеризуется возросшим вниманием к выездным учебным практикам. Студенты на выездных учебных практиках находятся фактически в экспедиционных условиях. Здесь проявляются личностные и профессиональные качества бакалавров и их учителей. *Выявляются терпимость, поддержка, тактичность и взаимопомощь.* Бакалавры «подрастают» профессионально. Педагоги от ярких презентаций на университетских лекциях в Москве переходят к реальным ландшафтам, сталкиваются с трудностями быта и полевой учебы. Здесь, как нигде, проявляются их знания, умения, выдержка и навыки. Преподаватели должны быстро ориентироваться в маршрутах, кратко и толково объяснять экологические ситуации, умело проводить простые полевые и лабораторные опыты. Опытные педагоги воспитывают профессиональных экологов. Готовиться к этому нужно заранее – еще будучи аспирантом и ассистентом. *Поэтому на кафедре экологии на выездную учебную практику обязательно с профессорами и опытными доцентами выезжают ассистенты, а порой и аспиранты.* Еще основоположник научного почвоведения В.В. Докучаев говорил, что пропустив один экспедиционный сезон, почвовед в своей подготовке откатывается далеко назад. Студентов на учебной практике нужно увлечь интересной проблемой, помочь им решать экологические задачи совместно с преподавателями. Бакалавры должны почувствовать себя участниками важных научно-практических экспериментов. А для этого и нужно упорно учиться и быть дисциплинированными.

Со стороны педагогов неуместны на практике окрики, выполнение заданий в форме приказов, а также построения и разного рода проверки после отбоя. Такое неуважительное отношение преподавателей к студентам вообще недопустимо: возникают конфликты и доносы, впечатление о практике искажается. В таких ситуациях студенты недоверчиво относятся к своим учителям. Армейские методы воспитания на учебной практике, на наш взгляд, должны применяться в зависимости от обстановки. Яркое выраженный командный стиль руководства студентами свидетельствует скорее всего о невысоком профессиональном уровне преподавателя. Педагогу необходимо, например, с помощью приказов избавиться от назойливых вопросов студентов, уйти от объяснения и их решения в зону эмоций или приказа: «Вы выполнили мое задание?» Кто проходил службу в Армии, хорошо знает, о чем идет речь. Данный вопрос вообще может показаться незначительным, но он в итоге будет определять *эмоциональный фон всей практики* и отношение студентов к своим обязанностям: осознанное или «из-под палки». Еще одно положение о практике – закрепление теории. Например, как-то на практике по сельскохозяйственной экологии студент-эколог отметил, *что несколько дней практики вполне заменяют месяц аудиторных занятий в Москве;* это и понятно – на практике многое нужно выполнить самостоятельно, осмыслить компоненты экосистем в их взаимодействии, а преподаватели всегда рядом и помогают уверенно справиться с заданиями. Студент на практике - на виду, результаты его учебы на полевых занятиях ежедневно контролируются. Это дисциплинирует студентов профессионально, они видят результаты своих усилий, сравнивают их негласно друг с другом. При оформлении полевых дневников, например, может возникать внутрибригадная конкуренция среди бакалавров по правильности и аккуратности их заполнения. Положение «кто лучше выполнит работу» и «кто лучше объяснит экологический процесс» должно стать действенной мотивацией для бакалавров на учебной практике. Кроме профессиональной подготовки педагоги должны беседовать с бакалаврами на политические темы (не уходить от острых вопросов), интересоваться их мнением о кинофильмах и художественной литературе, уметь выслушать студентов.

Учебное издание

Яшин Иван Михайлович, Васенев Иван Иванович,
Постников Дмитрий Андреевич,
Таллер Евгений Борисович,
Джанчаров Турмушбек Мурзабекович,
Поветкин Владимир Анатольевич

Полевой дневник по выездной учебной практике
Научный редактор – профессор Яшин И.М.

Компьютерный набор – Яшина М.И.

Отпечатано с готового оригинал-макета в авторской редакции.
Перепечатка без разрешения авторов запрещена.

ИД № от 10.10.2016

Подписано в печать 07.03.12

Формат 1/16

Гарнитура «Таймс»

Бумага офсетная

Печать офсетная

Усл. печ.л. 15,9

Уч.-изд.л.

Усл. кр.-отг.

Тираж 500 экз.

Изд. № 36

Заказ №

АНО «Издательство РГАУ-МСХА»
127550, Москва, ул. Тимирязевская, 44