

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Костромской области
«Эколого-биологический центр «Следово» имени Ю.П. Карвацкого»

Основы почвоведения
практикум по учебно – полевой практике
для обучающихся агроэкологических объединений

Разработчик: Александрова Алла Николаевна,
методист ГБУ ЭБЦ « Следово»

Кострома 2024

Содержание

Полевое исследование почв	3
1. Методика закладки почвенного разреза и описание морфологических свойств почвы	3
1.1. Закладка почвенного разреза	3
1.2. Описание морфологических свойств почвы	5
Строение почвенного профиля.	5
Мощность почвенных горизонтов	6
Окраска почвенных горизонтов	6
Гранулометрический состав почвы	7
Почвенная структура	9
Влажность почвы	10
Сложение почвы	10
Новообразования	10
Включениями	11
Приложение 1. Бланк описания почвенного разреза	12
Приложение 2. Рисунок профиля и описание основных морфологических свойств генетических горизонтов	13
Список используемой литературы	14

Полевое исследование почв

Цель: Освоение методов полевого исследования почв, методикой закладки почвенного разреза и описанием морфологических свойств почвы.

План:

1. знакомство с методикой закладки почвенных разрезов, отбором почвенных образцов, описанием генетических горизонтов;
2. освоение методов определения основных морфологических и физических свойств почвенных горизонтов;
3. отбор почвенных образцов для лабораторно-практических занятий по почвоведению.

Оборудование: GPS, лопата, лом (каменистые или плотные почвы), совочки для отбора проб, молоток, нож, рулетка, сантиметр (удобный вариант с цветными сегментами по 10 см), мешочки для образцов почв, почвенный бур, весы с разновесами, стандартный набор сит, цветные карандаши, рисовальная бумага, блокнот, полевой дневник, ведомости, планшет, этикетки.

Прежде чем приступить к полемому исследованию почвенного покрова, предварительно изучают особенности рельефа, растительности, почвообразующих пород, используя при этом материалы крупномасштабных почвенных карт, и намечают маршруты закладки разрезов.

В полевых условиях изучают и определяют почвы и дают им названия по внешним, так называемым **морфологическим признакам**, которые отражают внутренние процессы, проходящие в почвах, их происхождение (генезис) и историю развития.

Последовательность в описании морфологических свойств генетических горизонтов: строение и мощность всего профиля и отдельных почвенных горизонтов, окраска, гранулометрический состав, структура, влажность почвы, сложение, новообразование, включения, характер перехода к следующему горизонту.

По морфологическим (внешним) признакам можно определить название почвы, поэтому в полевых условиях особенно важно правильно **описать** почву, отметить все ее признаки.

Методика закладки почвенного разреза и описание морфологических свойств почвы

1.1. Закладка почвенного разреза

Полевое изучение почв проводят посредством закладки разрезов, полуразрезов, прикопок, описания морфологических признаков генетических горизонтов и отбора почвенных образцов для изучения физических и

химических свойств в лаборатории.

Разрез должен быть заложен в типичных для данного рельефа условиях, в удалении от дорог, канав, строений, нетипичных элементов микрорельефа (минерализованная полоса, бугор, впадина), иметь привязку к постоянной точке или нескольким точкам на местности (квартальным столбам, к линиям электропередач, дорогам, сооружениям, реперам и т.п.) с указанием направления и расстояния. Место закладки разрезов с описанием их местонахождения указывают на литооттиске крупномасштабной почвенной (лесной) карты, который является обязательным приложением к отчету.

Разрез ориентируют по компасу с юга на север. Основной разрез закладывают на глубину начала материнской или подстилающей породы (обычно 150-170 см); в случае гидроморфных почв — до уровня стояния грунтовых вод.

Передняя стенка должна быть шириной около 1 м, обращена на север (для лучшей освещенности и более медленного высыхания). Длина разреза определяется с учетом его глубины, но желательно, чтобы площадь дна была около 1 м².

В намеченном контуре разреза вначале снимают верхние слои почвы (лесная подстилка, дернина, гумусовый горизонт) и складывают с одной стороны.

Нижние (иллювиальные) горизонты выбрасывают на другую сторону разреза. В задней части разреза делают ступени для спуска (рис. 1). Переднюю стенку разреза дополнительно выравнивают лопатой.

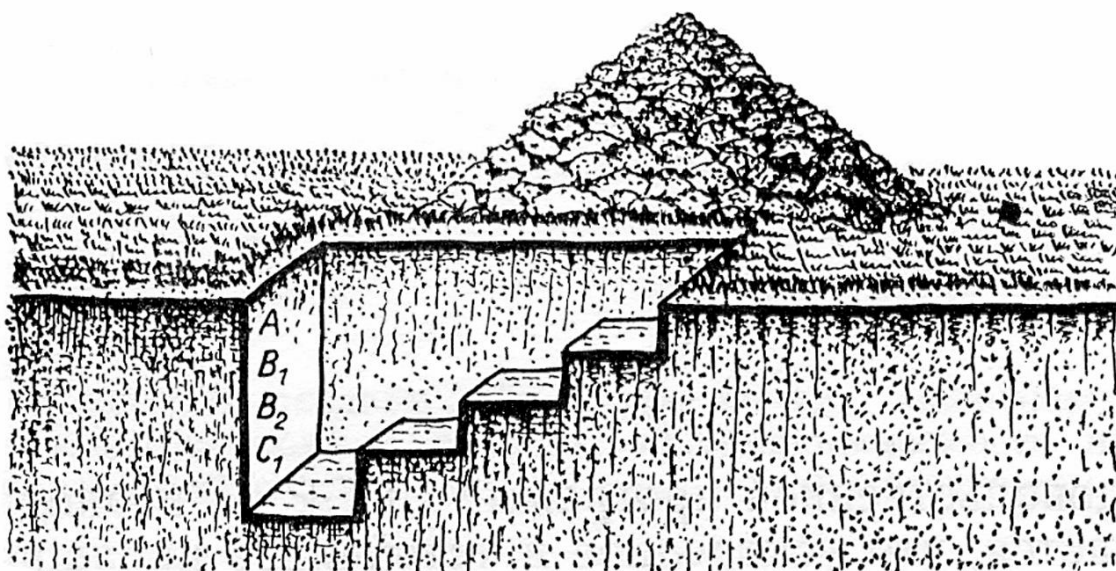


Рис. 1. Схема почвенного разреза

Описание генетических горизонтов и отбор образцов проводят с нижней его части.

1.2. Описание морфологических свойств почвы

Строение почвенного профиля. Развитие и эволюция почвы приводит к появлению в ней слоев, которые накладываются друг на друга и отличаются по ряду признаков: по структуре, окраске, гранулометрическому составу, направленности биологических процессов. Такие слои называются **почвенными горизонтами**.

Совокупность почвенных горизонтов образует **почвенный профиль (строение почвенного профиля)**, в виде вертикальной последовательности генетических горизонтов, специфических для каждой почв.

Описание почвенного профиля начинается с выделения генетических горизонтов. Почвенные горизонты обычно обозначают буквами латинского алфавита с соответствующими индексами.

Обычно выделяют следующие генетические горизонты (рис. 2):

A₀ – лесная подстилка, состоящая из лесного опада (листья, хвоя, ветки и т.д.);

A_d – дернина (поверхностный горизонт, сильно скрепленный корнями травянистых растений, с опавшими стеблями и листьями);

A₁ – гумусово-аккумулятивный горизонт, в котором аккумулируется (накапливается) наибольшее количество органического вещества (гумуса) и питательных веществ;

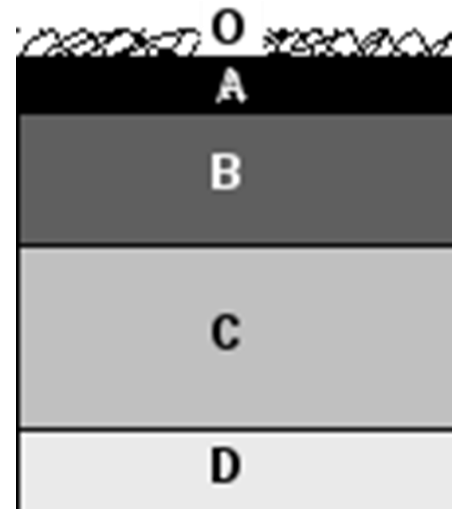


Рис. 2. Схема почвенного разреза

A₂ – элювиальный (подзолистый) горизонт, или горизонт интенсивного разрушения минеральной части почв и вымывания продуктов разрушения, обедненный гумусом, глинистыми минералами и обогащенный кремнеземом, с белесой или палевой окраской;

B – иллювиальный (переходный) горизонт, в который вмываются продукты почвообразования;

C – материнская (почвообразующая) порода, из которой образовалась почва.

D – подстилающая порода – выделяется в том случае, когда почвенные горизонты образовались на одной породе, а ниже лежит другая порода, отличающаяся литологическими свойствами;

G – глеевый горизонт формируется в болотных и заболоченных почвах в условиях постоянного избыточного увлажнения. От окрашен в сизоватые и голубоватые тона закисными соединениями железа и марганца.

T – торфяной горизонт, в болотных почвах верхний горизонт состоит из торфа – массы полуразложившихся растений.

В случае постепенной смены одного горизонта другим, выделяют переходные горизонты и их обозначают двойными буквами, например: A₁A₂, A₂B, BC.

Мощность (см) – вертикальная протяженность (толщина) до материнской породы и отдельных горизонтов.

Определение глубины почвенного разреза и горизонтов – от поверхности почвы булавкой или гвоздем закрепляют строго вертикально сантиметровую ленту или мягкую рулетку.

В бланке описания почвы указывают индекс горизонта (буквенное обозначение), а так же в числителе обозначается глубина залегания горизонта, в числителе мощность горизонта.

Например, $A_0 = \frac{0-20}{20}; \quad A_1 = \frac{20-25}{5}$

Окраска почвенных горизонтов зависит от химического, минералогического состава, содержания органического вещества. По одной только окраске можно достоверно определить многие свойства почвы и ее плодородие в целом. Наиболее важными компонентами, обуславливающими окраску почвы, являются:

гумусовые вещества (темная, черная, темно-серая окраска);

соединения окисного железа (оранжевая, желтая окраска);

закисного железа (сизые и голубоватые тона);

кремнезем, карбонаты, каолинит (белая, светло-серая окраска).

При описании почвы необходимо указать и степень **однородности** почвы (окраску редко удастся охарактеризовать одним цветом). Например, буровато-сизый, неоднородный, на сизом фоне бурые и ржавые пятна и примазки. Такое описание помогает полнее охарактеризовать почву и оценить ее в генетическом отношении.

Таким образом, для определения окраски почвенного горизонта необходимо:

– установить преобладающий цвет;

– определить насыщенность этого цвета (темно-, светлоокрашенная);

– отметить оттенки основного цвета.

Например, буровато-светло-серый, коричневатобурый, светлый, серовато-палевый и т. д.

Желательно проверять окраску почвы в образцах, доведенных до воздушно-сухого состояния, т. е. хорошо **высушенных** в сухом помещении или на воздухе (но не на солнце).

Для достижения единообразия при определении окраски почв можно использовать цветовую шкалу – треугольник почвенных окрасок, установленный С.А. Захаровым (рис. 3).



Рис. 3. Схема почвенных окрасок (по С.А. Захарову)

Гранулометрический состав почвы определяется соотношением в ней частиц (механических элементов) разной крупности.

При описании почвенных разрезов определение гранулометрического состава горизонтов обычно проводят «мокрым» методом, который сводится к следующему: берут 4-5 г почвы, увлажняют до пластичного состояния, хорошо перемешивают, раскатывают на ладони в шнур толщиной около 3 мм, затем сворачивают в кольцо диаметром примерно 3 см. В зависимости от гранулометрического состава почвы, шнур или кольцо принимают различный вид (табл. 1). Данный метод дает лишь приблизительное определение гранулометрического состава.

Различные по гранулометрическому составу почвы обладают разными признаками:

песок состоит целиком из песчаных фракций с очень незначительной примесью пылевато-глинистых частиц; не обладает связностью, характерна сыпучесть и бесструктурность, не образует ни шарика, ни шнура;

супесь – при растирании этой почвы между пальцами ощущается преобладание песчаных частиц; во влажном состоянии из нее можно скатать «шар», «шнур» распадается на куски;

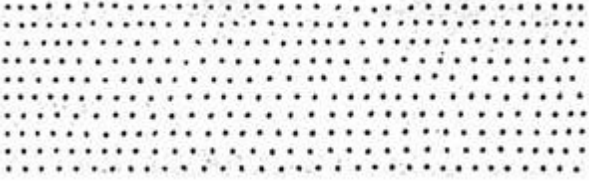
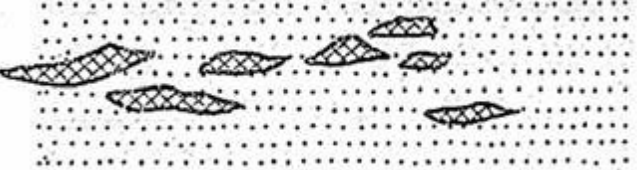
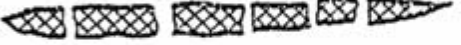
легкий суглинок – при растирании на ладони чувствуется много песка; во влажном состоянии из нее можно скатать короткий «шнур», который легко дробится;

средний суглинок – при растирании на ладони чувствуется некоторое количество песка; из влажной почвы можно скатать «шнур», который распадается на части при сгибании в кольцо;

тяжелый суглинок – при растирании на ладони в сухом состоянии песок слабо ощущается; влажную почву можно скатать в «шнур», который при свертывании в кольцо покрывается мелкими трещинками;

глина – в сухом состоянии растирается между пальцами с большим трудом, при растирании чувствуется тонкий однородный порошок; влажная почва очень вязкая, сильно мажется, при скатывании образует длинный "шнур", из которого можно сделать кольцо без трещин.

Таблица 1. Определение гранулометрического состава почв

Механический состав	Морфология образца при испытаниях (вид в плане)
1. Шнур не образуется — песок	
2. Зачатки шнура — супесь	
3. Шнур, дробящийся при раскатывании — легкий суглинок	
4. Шнур сплошной, кольцо, распадающееся при свертывании — средний суглинок	
5. Шнур сплошной, кольцо с трещинами — тяжелый суглинок	
6. Шнур сплошной, кольцо стойкое — глина	

Почвенная структура — это совокупность агрегатов различной формы и размера на которые способна распадаться (крошиться) почвенная масса, а способность почвы распадаться на агрегаты при механическом воздействии — **структурностью**. При описании структуры почвы как морфологического свойства указывают, в основном, форму и размер почвенных агрегатов. Согласно классификации С.А. Захарова, выделяют три типа структурных агрегатов: **кубовидную, призмovidную и плитовидную**.

Каждый тип структуры, в зависимости от особенностей формы и размеров, делят на несколько видов (рис. 3).

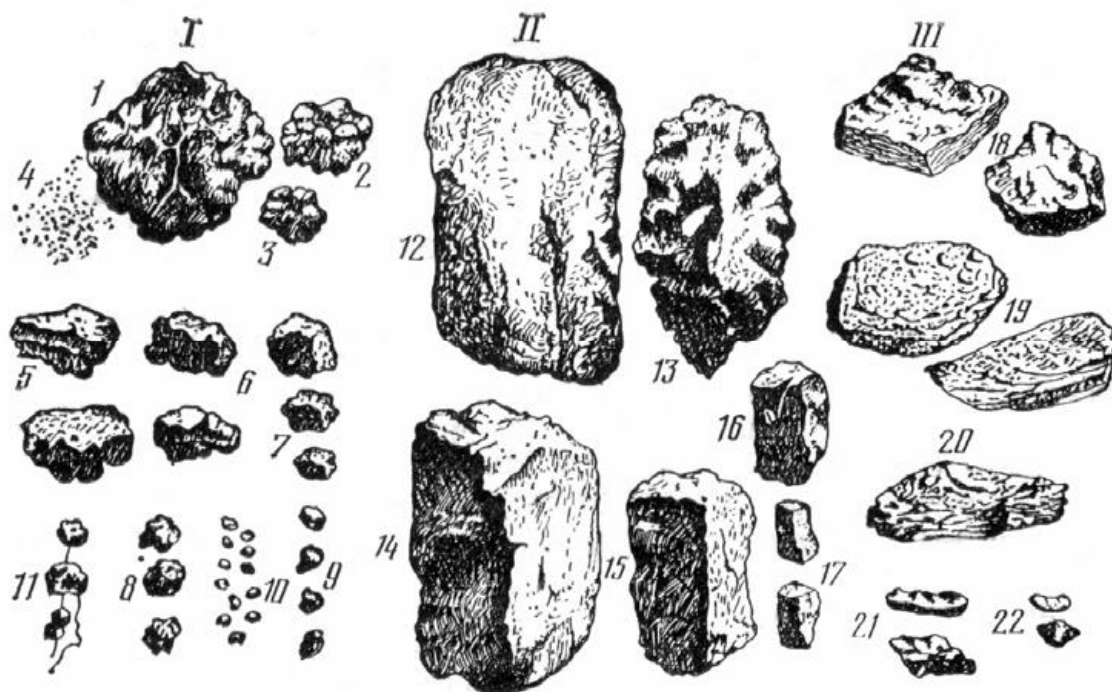


Рис. 3. Типы и виды почвенной структуры по С.А. Захарову:

- I. К у б о в и д н а я : 1 — крупнокомковатая; 2 — среднекомковатая;
3 — мелкокомковатая; 4 — пылеватая; 5 — крупноореховатая;
6 — ореховатая; 7 — мелкоореховатая; 8 — крупнозернистая;
9 — зернистая; 10 — порошистая; 11 — «бусы» из зерен почвы
- II. П р и з м о в и д н а я : 12 — столбчатая; 13 — столбовидная;
14 — крупнопризматическая; 15 — призматическая;
16 — мелкопризматическая; 17 — тонкопризматическая
- III. П л и т о в и д н а я : 18 — сланцевая; 19 — пластинчатая;
20 — листовая; 21 — грубочешуйчатая; 22 — мелкочешуйчатая

Бесструктурная почва — сплошная сцементированная масса или механические элементы не соединены между собой.

Структурная почва — разделяется на отдельные комки разной формы и величины.

Структуру в полевых условиях определяют подбрасывая почву на ладони или лопате (можно на бумаге).

Зернистая и комковатая структура — гумус (аккумулятивные горизонты). Плитчатая, листовая, пластинчатая, чешуйчатая — элювиальные горизонты. Столбчатая, призматическая, ореховая — иллювиальные горизонты.

Влажность почвы. При определении окраски почвы в полевых условиях необходимо **учитывать** влажность почвы и степень освещенности почвенного разреза. Влажная почва имеет более темную окраску чем

воздушно-сухая, поэтому очень важно указывать при описании почвы степень ее увлажнения. Это облегчает дальнейшую камеральную обработку полевых материалов.

В полевых условиях влажность почвы определяют следующим способом. Образец почвы сжимают в руке, оценивают результат.

По степени влажности почва бывает:

мокрая – почва сильно насыщена водой, при рытье разреза вода сочится по его стенкам и скапливается на дне разреза.

сырая – при сжатии в руке выдавливается между пальцами, из нее может вытекать вода, оставляет мокрый след;

сильно влажная – хорошо эластичная, липкая, пачкает руку;

влажная – при сжатии в руке – эластичная, слегка крошится, но почти не пачкает руку, увлажняет фильтровальную бумагу;

свежая (влажноватая) – при прикосновении к почве слегка холодит руку;

сухая – при копке почва пылит, кажется теплой.

Сложение почвы – это внешнее выражение характера плотности и пористости почв. Обычно плотность определяется усилием, от которого нож или лопата входит в почву. Выделяют следующие типы сложения почвенных горизонтов:

слитное или очень плотное — почва не поддается воздействию лопаты (входит в почву на 1-2 см), при копке почвенного разреза приходится прибегать к лому или кирке;

плотное сложение лопата или нож входят в почву с трудом на 4-5 см, почвенные агрегаты с трудом разламываются руками. Оно типично для иллювиальных горизонтов суглинистых и глинистых почв;

рыхлое сложение наблюдается в хорошо оструктуренных гумусовых горизонтах и пахотных почвах (лопата или нож легко входят в почву, агрегаты легко крошатся руками, горизонт имеет хорошую структуру);

рассыпчатое сложение — почва обладает сыпучестью, характерно для пахотных горизонтов песчаных и супесчаных почв.

Новообразования – скопления веществ различной формы и химического состава, которые формируются в результате химических и биологических почвообразовательных процессов. Различают новообразования химического и биологического происхождения.

Новообразования **химического происхождения** – можно определить по окраске, форме уплотненности материала.

Гидроокислы железа (охристый цвет – трубки, зерна).

Соединения марганца (конкреции бурого и черного цвета)

Соединения извести (белые скопления).

Соединения кремнекислоты (белесый налет).

Защисные формы железа (зеленоватый или голубоватый цвет).

К новообразованиям **биологического происхождения** относятся:
червоточины - ходы червей;
копролиты - небольшие клубочки земли, пропущенные через кишечник организмов (зернистые экскременты червей);
кротовины – засыпанные ходы кротов и сусликов (ходы роющих животных);
корневины - ходы сгнивших корней деревьев (сгнившие корни);
дендриты - узоры мелких корешков.
Перечисленные новообразования дают возможность судить не только о характере почвообразовательных процессов в почвах, но и их плодородии.

Включениями называют присутствующие в почве тела органического и минерального происхождения, образование которых не связано с почвообразовательным процессом. К включениям относятся: корни и другие части растений; раковины и кости животных; кусочки кирпича, стекла и другие предметы, происхождение которых связано с деятельностью человека; археологические находки (кости, черепки, посуда и т.п.).

Включения имеют большое значение при оценке генезиса самих материнских пород и условий, в которых происходило почвообразование.

Основными включениями являются:

обломки горных пород различного размера, окатанности и минералогического состава, которые свидетельствуют о ледниковом, аллювиальном или местном элювиальном происхождении почвообразующих пород.

раковины моллюсков свидетельствуют о недавнем перемещении береговой линии на значительном пространстве суши, о существовании пресных озер и болот.

остатки корней и стволов, ранее не произраставших в данной местности растений, говорят о коренной смене условий почвообразования, что особенно важно при изучении торфяников.

антропогенные включения, которые представлены остатками кирпича, стекла, костей, обломков посуды, монетами, подтверждают антропогенный характер трансформации почвенного профиля и составляющих его горизонтов. Археологические находки позволяют датировать возраст почвообразующей породы и самой почвы.

Описание разрезов проводят на основании форм (приложение 1 и 2).

После описания морфологических свойств почвенных горизонтов отбирают образцы для определения влажности, плотности и агрохимического анализа.

Бланк описания почвенного разреза лесного участка

1. Дата описания: _____

2. ФИО, выполнивших закладку разреза: _____

3. Географическая привязка: область _____

район _____ лесхоз _____

лесничество _____ квартал _____ выдел _____

4. Привязка

4.1. Словесная привязка:

4.2. Координаты

_____ с.ш., _____ в.д.

5. Рельеф:

5.1. Общий рельеф _____

5.2. Микрорельеф _____

6. Положение в рельефе:

6.1. Склон: экспозиция _____, крутизна _____.

7. Выделенный предварительно (фактически) тип леса

7.1. Выделенные предварительно (фактические) парцеллы

7.2. Возраст древостоя _____

7.3. Следы антропогенного воздействия

7.4. Признаки заболоченности или другие характерные признаки

8. Определение почвы согласно классификации (тип, подтип, род, вид, разновидность, разряд) почвы

9. Примечания

Основные морфологические признаки, по которым определяется почва в поле:

1) строение почвенного профиля, 2) окраска (цвет) почвы, 3) степень увлажнения, 4) гранулометрический состав, 5) структура, 6) сложение, 7) новообразования.

**Рисунок профиля и описание основных морфологических свойств
генетических горизонтов**

Зарисовка профиля	Обозначение	Мощность, см	Основные морфологические свойства (цвет, влажность, гранулометрический состав, структура, сложение, новообразование, включения, характер перехода)

Название почвы _____

Список литературы

1. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. — 4-е изд., перераб. и доп. — Л.: Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1986. — 295 с.
2. Кауричев И.С. Практикум по почвоведению. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1986. — 336 с.
3. Полевая учебная практика по почвоведению. Учебно-методическое пособие [Электронное издание] / Вершинин В.В., Шаповалов Д.А., Широкова В.А., Ключин П.В., Соколова Т.А., Хватыш Н.В., Хуторова А.О., Савинова С.В., Гуров А.Ф. — М.: ГУЗ, 2020. — 123 с. (Учебно-методическое пособие для бакалавров высших учебных заведений)
4. Почвоведение с основами геологии: программа и методические рекомендации к учебно-полевой практике для студентов специальности 110201 «Агрономия» очной формы обучения / сост. Г.Н. Максимова, П.А. Солдатов. — Кострома: КГСХА, 2006. — 14 с.