

Р. Ф. А. А. КРАСЮК

П О Ч В Ы

И ИХ ИССЛЕДОВАНИЕ
В П Р И Р О Д Е



С Е Л Ъ К О Л Х О З Г И З

1

9

3

7

Проф. А. А. КРАСЮК

П О Ч В Ы И ИХ ИССЛЕДОВАНИЕ В ПРИРОДЕ

ТРЕТЬЕ ИЗДАНИЕ,
ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И КОЛХОЗНО-
КООПЕРАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА ★ 1931 ★ ЛЕНИНГРАД

Редактор: К. И. Диксон.

Ленинградский Областной № 12571.

СКХГ—1497.

Техред: Н. С. Гимельштейн.

Заказ № 500.

СХ—71

Тираж 15.175. Объем 18½ л.

Сентябрь 1931

20-я типография ОГИЗ'а имени Евгении Соколовой, Ленинград, просп. Красных Командиров, 29.

ПРЕДИСЛОВИЕ К ТРЕТЬЕМУ ИЗДАНИЮ.

Небывалый в истории русского почвоведения объем почвенных исследований, развернувшийся за 1929—30 гг., стоит в теснейшей связи с реконструктивным периодом сельского хозяйства. Целый ряд различных хозяйственных организаций и специализированных трестов предъявляют требования к производству полевых почвенных исследований в различных районах и почвенных зонах Союза. Настало то долго ожидаемое время, когда наука о почве выходит из замкнутых рамок академичности и оторванности от жизни на широкую дорогу служения производству. Организованные в течение последних двух лет Зернотрестом огромные почвенные работы на Юго-Востоке, в Сибири, Северном Кавказе и пр. составляют новую эпоху в советском почвоведении. Однако, столь обширные производственные задания налагают на почвоведов и большую ответственность: он становится неперменным сочленом экспертных комиссий, он должен давать вполне точные заключения о пригодности целых областей под организацию колхозных и совхозных систем; он, наконец, неминуемо втягивается в работу по организации территории и рациональной постановке хозяйства. Мало того, отдельные тресты предъявляют к почвоведу требование дать свое заключение о пригодности той или иной территории для специальных зерновых и технических культур.

Таким образом сама бурно бьющая жизнь Советского Союза подталкивает исследователя почв в определенных направлениях и властно требует его компетенции.

Всему миру известны заслуги русского почвоведения как естественно-исторической дисциплины. Но в области практического приложения почвоведения нам предстоит еще много работы.

В текущий ответственный момент необходимо, чтобы советский почвовед не отставал от жизни. А для этого он должен преломить все накопленные теоретические достижения через призму практики.

Кроме того, современные темпы общего социалистического строительства требуют перестройки, изменения и упрощения прежних методов работы.

Учитывая все сказанное, автор нашел нужным включить в третье издание ряд новых глав, касающихся методик исследований почв в интересах различных государственных хозяйственных организаций и в отношении отдельных специальных культур (зерновых, огородных и технических). Помимо этого, даются руководящие указания для почвенных исследований в условиях совхозного и колхозного строительства. Надо заметить, что ввиду кратковременного опыта пока нельзя еще дать исчерпывающих указаний в этом направлении. Тем не менее автор надеется, что изложенный материал сможет до известной степени облегчить работу почвоведов-производственников.

В данное издание включена еще методика почвенных исследований под садовыми насаждениями (составлен Г. И. Груздевым) и в целях выяснения потребности почв в известковании. Последний вопрос, поскольку он властью выдвигается практикой, нельзя было обойти молчанием.

20 марта 1931 г. г. Ленинград.

Автор.

ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ.

Все распространяющаяся исследовательская деятельность в связи со сплошной почвенной съемкой территории Союза и с изучением таких отдаленных и малонаселенных местностей как Северный край, Сибирский край, Якутия, Казакстан, Дальне-Восточный край и проч., требует большого кадра подготовленных исследователей в области почвоведения. Для нас данная книга, как показала жизнь, является не только „книгой для чтения“, но и постоянным справочником и спутником в экспедициях.

Кроме того, расширяющаяся сеть научно-исследовательских институтов и краеведческих организаций также предъявляет спрос на практические руководства по изучению почв в природной обстановке.

Выпуская второе издание, автор значительно дополнил его новыми достижениями исследовательской почвенной практики при этом некоторые главы составлены или переделаны в духе отвечающем современным требованиям науки и жизни. В част

ности после трудов проф. Оствальда и выхода в свет работы проф. С. И. Тюремнева „Об окраске почв“ представилось необходимым переделать главу „Цвет почвы и грунта“; затем, значительно дополнена глава по исследованию болотных почв в целях мелиорации. Заново составлены главы: „Исследование почв опытных учреждений“ и „Исследование почв в целях колонизации“. Мимо этих вопросов нельзя было пройти: изучение почв опытных полей, станций, а наряду с ними — территорий совхозов и колхозов, настоятельно выдвигается жизнью. Эти исследования, как вариации почвенной съемки большой точности, требуют несколько иных подходов, по сравнению с другими приемами изучения почвы. Точно так же для почвоведов, работающих в переселенческих экспедициях, которых за последнее время организуется весьма много, требуется своеобразный подход к полевым работам; а между тем, жизнь показывает, что при организации исследований в целях колонизации почвовед большею частью является необходимым сочленом работ и даже, больше того, зачастую — их руководителем.

Новое издание, кроме того, значительно пополнено специальными рисунками, что по мнению автора облегчает пользование данным руководством.

Апрель 1929 года.

Автор.

ВСТУПЛЕНИЕ.

Настоящее руководство имеет целью дать основные указания к производству самостоятельных почвенных исследований в природе.

В литературе существует немало различных инструкций, программ и указаний к исследованию почв в поле. Но большинство из этих руководств страдает или слишком большой конспективностью и краткостью изложения, или в настоящее время устарело, или, наконец, носит характер теоретических указаний, не могущих удовлетворить главнейшие запросы полевой почвенной практики.

Методика почвенных исследований из года в год совершенствуется, вырабатываются новые приемы, новые навыки, вместе с тем отбрасывается все малопрактичное и громоздкое, требующее непроизводительной траты времени.

Надо заметить, что, прежде чем приступить к почвенным исследованиям в природе, необходимо, чтобы исследователь был уже хорошо знаком теоретически с общим и частным почвоведением.

Поэтому настоящее руководство предполагает, что читатель уже усвоил себе основы почвоведения и желает на практике, в природе, приложить свои знания.

Лесовод, агроном, геоботаник, луговод, мелиоратор, болотовед и землеустроитель в своих работах неминуемо сталкиваются с почвенным покровом местности и должны безошибочно разобраться в различных почвенных типах, распространенных на более или менее обширной территории.

Мало того, необходимо уметь подмечать тонкие различия в отдельных почвенных разностях, уметь пространственно проследить их границы и наметить эти границы на топографической карте.

В настоящем руководстве перед читателем в полной последовательности проходят все этапы почвенных работ, и, вместе с тем, разбирается их методика в связи с различными целями исследований.

Человек, появившийся в первый раз на почвенные исследования, хотя бы он прекрасно был теоретически подготовлен, легко теряется и не в состоянии разобраться в простейших явлениях, и поэтому часто склонен истолковывать их совершенно неправильно. Хуже же всего, что на такую бесплодную работу тратится много времени.

Каждому начинающему работать в природе необходимо помнить, что успех работы в большой степени зависит от способности исследователя к наблюдению явлений. Хороший почвовед должен быть тонким и внимательным наблюдателем, как истый натуралист. Всё попадающее в поле его зрения: природный предмет, явления и ландшафты — не должно ускользать от его внимания, и всё требует изучения. Ни на минуту не следует забывать, что почва есть тот фокус, в котором сочетается влияние различных естественно-исторических факторов, в том числе и деятельности человека, создающих оригинальные черты того или иного природного ландшафта. Поэтому исследователь, учитывая все названные факторы, составляет себе ясное представление о том, как в данных природных условиях шло формирование и развитие различных почвенных типов; иначе говоря, он подходит к изучению почв с точки зрения их генезиса. Этот подход является наиболее целесообразным и правильным для изучения природных объектов не только живой, но и мертвой природы.

Важно, чтобы в уме исследователя отчетливо соединялось с физиономией определенной почвенной разности и сочетание определенных естественно-исторических факторов: рельефа и высоты местности, растительности, материнской или почвообразующей породы, степени увлажнения почвы и грунта, деятельности животных и человека.

Наблюдательность и неослабное внимание при объездах или обходах местности позволяет точно и без особого труда, при известном навыке, составлять себе предварительное представление о характере почвенного покрова данного района.

Смена растительности, изменения в рельефе, в окраске почвы, появление на поверхности земли валунов или каких-либо обломков горных пород, иногда — одно изменение характера дороги, появление выцветов солей на поверхности почвы, усиленное проявление земледельческой деятельности человека и пр. — все это зачастую весьма красноречиво указывает на изменение в характере почвенного покрова местности.

Конечно, наблюдательность есть черта до некоторой степени врожденная и не всякий человек ею обладает. Но поч-

вошед должен стараться развивать в себе эту черту, и данное руководство имеет в виду облегчить исследователю дело личной тренировки в этом отношении.

Искусство изучать природу и быстро схватывать наиболее существенное с точки зрения натуралиста дается не сразу; требуется продолжительная практика. Но всякое указание в этом отношении, и тем более систематическое руководство, должно значительно облегчить умение расчленять природные факторы и их анализировать.

Нам кажется, что, усвоив все изложенное в настоящей книге, исследователь более смело и уверенно начнет свою работу в природе; его дорогое время будет бережено, если он будет ясно отдавать себе отчет, на что именно следует обращать внимание и что говорит то или иное явление. На что позволяет нам надеяться то обстоятельство, что содержание этого руководства есть в большей своей части плод многолетнего личного опыта.

В заключение мы сочли нужным дать краткие указания об оборудовании почвенного музея местного края, зная, что в настоящее время на местах ощущается большая нужда в такого рода, хотя бы небольших, музеях. Важно только суметь организовать музей так, чтобы каждый выставленный почвенный образец или группа их говорили посетителю музея о наиболее характерных их особенностях и вызывали интерес к разгадке свойств данных почв.

I. РАЗЛИЧНЫЕ ЗАДАЧИ И ЦЕЛИ ПОЧВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Со времени работ основателей научного почвоведения В. В. Докучаева и Н. М. Сибирцева, как известно, установился взгляд на почву, как на естественно-историческое тело, как на периферический слой земной коры, в котором под влиянием деятелей атмосферы и органического мира протекают сложные физико-химические и биологические процессы (Коссович).

В связи с сочетанием факторов почвообразования: климата, горной породы, рельефа, растительного и животного мира и возраста страны, в различных географических широтах формируются и различные генетические типы почв, которые носят название *зональных*. Кроме последних, по всему земному шару разбросаны в различных почвенных зонах так называемые *интразональные* типы почв, появление которых вызывается преобладанием различных частных и местных факторов почвообразования над общими, зональными. Наконец, существует еще третья группа почв — *азональных*, которая стоит на рубеже между собственно почвами и горными породами (Сибирцев); такие почвы, независимо от географической широты, встречаются в любой почвенной зоне.

Однако, такое подразделение почв на три категории (зональных, интразональных и аazonальных) представляется лишь общей схемой географического характера. Не подлежит сомнению, что каждая из установленных в настоящее время почвенных зон (тундровая, таежная, лесостепная, степная и проч.) представляет собою комплекс *подзон*, располагающихся по определенной закономерности. Например, в последнее время наиболее подробно удалось разделить на подзоны степную полосу (Глинка, Тумин, Панков). Недалеко то время, когда обширная подзолистая зона, занимающая на территории Союза вместе с болотами 52,5% всей площади (Прасолов), будет расчленена на подзоны.

Производя исследование в какой-нибудь почвенной зоне

или подзоле, можно изучать почву с точки зрения ее происхождения или генезиса, безотносительно к тому или иному практическому заданию. В таком случае конечной целью полевого исследования является желание выяснить, при сочетании каких факторов возникло данное почвенное образование; вместе с тем необходимо учесть и интенсивность действия каждого фактора-почвообразователя. Иначе говоря, почвовед должен выяснить основное сочетание генетических факторов для каждого почвенного типа местности или определить, какие местные причины нарушают это сочетание в некоторых случаях (Геммерлинг).

В лабораторий, при изучении генезиса почвы и выяснения ее особенностей, исследователь останавливается на изучении механического состава, физических и химических свойств почвы как определенного природного тела, с одинаковой тщательностью изучая как редкие элементы, входящие в состав почвы или состав ее гуматной и цеолитной части, так и содержание питательных для растений веществ, состав почвенного раствора или почвенного воздуха. Не удовлетворяясь этим, для всестороннего изучения данного типа почвы, который, по современным взглядам, не представляет собою чего-либо константного во времени, для изучения динамики почвенных процессов и углубления в познание химико-физиологической жизни почвы, исследователь приходит к необходимости систематических стационарных исследований (Гедройц, Геммерлинг, Глинка, Качинский, Кравков), приуроченных к различным периодам жизни почвы.

Отсюда мы видим, что всестороннее научное изучение почвы как естественно-исторического тела, имеющего свой определенный жизненный цикл и находящегося непрерывно в состоянии изменяющегося и неустойчившегося химического равновесия (Кравков), дело далеко не простое и требующее значительного времени.

Такое чисто-научное изучение почвы представляется для развития науки почвоведения чрезвычайно важным и необходимым и в то же время служит базой для всякого рода других почвенных исследований с иными целями. Детальным научным изучением почвы заняты у нас и за границей кафедры почвоведения высших сельскохозяйственных школ и университетов, а также — находящиеся в различных почвенных зонах опытные станции.

Помимо основного научного исследования почвы, не имеющего в виду каких-либо прямых практических запросов и проследующего, как сказано выше, выяснение гене-

веса, жизни почвы и закономерностей распространения отдельных типов почв или их равностей, связи почвенного покрова с рельефом, растительностью, уровнем грунтовых вод и т. д., существует немало чисто-практических стремлений изучать почвы данной местности. Все они направлены к одной основной цели: к выяснению степени пригодности почв для того или иного использования ее человеком, установлению характера и размера необходимых почвенных улучшений и использованию результатов почвенных исследований для правильной и рациональной организации хозяйства.

В этом отношении можно привести длинный список тех областей прикладных знаний, которые заинтересованы в изучении почвы. Несомненно, на первом плане стоит *агрономическое почвоведение*, изучающее почву как объект сельскохозяйственного использования (Вильямс, Гедройц, Кравков¹). При установлении культурной ценности почвы исследователю особенно необходимо учитывать в природе все те признаки, которые могут служить указанием на сельскохозяйственные свойства данной почвы и тем самым дают возможность подойти к сложному вопросу об ее плодородии. Вместе с тем и лабораторное изучение в этом случае будет, естественно, направлено, главным образом, на выяснение общего запаса питательных веществ в почве, степени их усвояемости тем или иным сельскохозяйственным растением, на исследование почвы относительно различных безусловно необходимых для растений элементов потребности почв в известковании и т. д.

С другой стороны, *лесное почвоведение* имеет целью установить связь почвы с различными лесными насаждениями, влияние леса на почву и наоборот — почвы на состав лесных сообществ. Изучение процессов, протекающих в лесной почве под пологом того или иного древесного насаждения, под могущественным воздействием лесной подстилки с ее оригинальным плесневым миром, изучение влияния грунта того или иного механического и химического состава на прирост древесины, уровня и состава грунтовых вод (Высоцкий, Морозов, Отоцкий) — все это вопросы лесного почвоведения, имеющие большею частью практический характер.

Изучение почвы с *оценочными целями*, где выводы почвоведов сочетаются с выводами статистика и экономиста, могут служить следующим примером практического приложения

¹ Проф. С. П. Кравков, «Агрономическое почвоведение». Госиздат. 1930 г.

почвоведения. В этом случае бонитировка естественных и культурных почв и оценка сельскохозяйственных угодий по целому ряду специальных признаков и моментов дают возможность установить сравнительную экономическую сельскохозяйственную ценность выделенных почвенных районов и наметить перспективы их экономического развития.

С начала XX столетия, в связи с постоянно возрастающим переселенческим движением и необходимостью отыскания новых еще неосвоенных земельных фондов, возникает новое приложение почвоведения: тесная связь его с *колонизационным делом*. Огромные глухие пространства азиатской и европейской частей СССР прорезаются маршрутами исследовательских переселенческих отрядов и заключение почвоведов о характере и качестве почвы еще неизвестных территорий является важным моментом для решения вопроса о пригодности того или иного района для переселенческих целей.

В последние годы жизнью выдвигаются новые запросы к почвоведению, это — в деле *реконструкции сельского хозяйства*, землеустройства и мелиорации земель. С одной стороны — организация крупных совхозов различных направлений и выделение районов сплошной коллективизации мобилизует кадры почвоведов, на обязанности которых лежит выяснение пригодности земель под строительство специализированных хозяйств. С другой стороны все более возрастает необходимость точного определения границ крестьянского и колхозного землепользования, определения характера и качества почвы при дополнительных прирезках. Наконец, давно уже назрела необходимость расширения полезной хозяйственной площади путем улучшения так называемых „бросовых“ земель, заболоченных, засоленных или занесенных песками районов, — все это устанавливает тесную связь почвенных исследований с вопросами социалистического переустройства деревни, рационального землеустройства и почвенных мелиораций.

В *дорожном деле* (Землятинский, Филатов), при проведении шоссейных и грунтовых дорог, знание почв и грунтов местного края также является делом первостепенной важности. В этом случае необходимо не только знать о наличии ценных для устройства дорог материалов, как-то: песка, гравия, щебня, валунов и пр., но и принимать во внимание строение почвы, смену одной механической разности другою, степень увлажнения почвы, ее связность, отношение к воде и целый ряд других физических свойств.

Наконец, укажем еще на огромную роль, которую, помимо, суждено сыграть почвоведению при разрешении сов-

временного вопроса об агрогородах, о благоустройстве больших населенных центров, где необходимы учет и детальное изучение почвенного покрова в районах больших городов. При современной интенсивной городской жизни, стремлении разредить городское скученное население, устроить для него более гигиеническую обстановку мы неминуемо приходим к необходимости самой рациональной эксплуатации земель для городских центров, возможностям организации на них крупных огородных и молочных хозяйств, коренных мелиораций, изучения бактериального населения почвы, физических свойств, уровня почвенно-грунтовых вод и пр.

Из сказанного видно, что каждому культурному начинанию агрономического, экономического или социального характера должно предшествовать изучение того района, в котором человек желает проводить свои мероприятия.

В частности, для правильного решения проблемы организации хозяйственно-промышленной жизни страны настоятельно выдвигается прежде всего задача районирования или разделения всей государственной территории на самобытные, естественно-исторические, и в то же время имеющие определенный хозяйственно-экономический облик районы. Решению такого рода проблемы большие препятствия, между прочим, ставит полная неисследованность огромных площадей европейской и азиатской частей СССР в почвенном отношении. Если вспомнить, что в первой имеется около 45%, а во второй — 76% (Прасолов) еще совершенно неисследованных, земель, не говоря о многих местностях, требующих переисследования, то станет ясным, какое еще благодатное поле деятельности предстоит в СССР почвенным экспедициям. Укажем еще, что выделение почвенных районов и их детальная характеристика является той необходимой канвой, на которой базируется сельскохозяйственное опытное дело страны.

Естественно, что различные цели почвенных исследований требуют и приложения различных методов, так как то, что почвовед должен учитывать при детальном исследовании крупного масштаба, зачастую совершенно отпадает при схематических, так называемых рекогносцировочных исследованиях в мелком масштабе. Например, при чисто-научном исследовании почвы не представляется существенным вообще придерживаться какого-либо масштаба. В этом случае зачастую необходимы, помимо морфологического изучения, как сказано выше, стационарные периодические наблюдения, выясняющие отдельные моменты в жизни данной почвы. При изучении почв с сельскохозяйственной точки зрения наиболее важную

является, наряду с анализами почв, организация и проведение полевых опытов, выясняющих производительность почвы, потребности в том или ином питательном веществе. В этом случае исследователь должен зорко присматриваться к росту культурных растений, к характеру лугового травостоя, к трудностям обработки, к прочности почвенной структуры и проч.

В деле изучения почв лесных пространств перед характер верхних почвенных слоев отходит на второй план и более существенный интерес представляют грунты с их физическими и химическими свойствами. Здесь выдвигается на первый план установление связи между рельефом местности почво-грунтами и типами лесных насаждений.

При почвенно-оценочных работах в связи с масштабом исследования центр тяжести падает на умение выбора характерного места для почвенных разрезов, умение точно установить границы почв, их сравнительную добротность и т.

Наконец, такие частные задания, как изучение районов предназначенных для колонизации, мелиорации, землеустройства, колхозного и совхозного строительства и пр., требуют и некоторых новых приемов исследования. Первые из названных исследований должны оценивать в общих чертах пригодность данной территории под сельскохозяйственные угодья, поэтому большая часть такого рода работ выполняется схематично, покрывая местность заранее выработанными маршрутами. Напротив, при исследовании почв с целью их мелиорации в целях землеустройства или для нужд крупного сельскохозяйственного хозяйства большей частью необходимы весьма подробные работы в крупном масштабе, учитывающие в деталях «почвенные комплексы».

Приведенных примеров достаточно, чтобы видеть, насколько могут быть разнообразны как цели, так и методы полевых почвенных исследований. Не останавливаясь пока более подробно на различных типах и примерах таких исследований перейдем к систематическому изложению работ и наблюдений необходимых для изучения почв в природе.

II. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПЕРЕД ПОЧВЕННЫМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ.

ЗНАКОМСТВО С ЛИТЕРАТУРОЙ МЕСТНОГО КРАЯ.

Каковы бы ни были цели почвенных исследований, необходимо, прежде чем приступить к ним, возможно полнее ознакомиться со всей литературой, имеющей к исследованиям близкое отношение.

При этом надо помнить, что в почве, как в фокусе, соединяется влияние различных естественно-исторических факторов, создающих оригинальные черты природного ландшафта. Поэтому каждому исследователю, желающему быть во всеоружии знания, приходится проштудировать не только уже имеющуюся почвенную литературу по данной местности, но и все литературные источники по целому ряду других специальностей. Особенно важно исчерпывающее знакомство с литературой местного края при исследованиях, преследующих цели районирования.

Каждая небольшая статья, очерк, краткое описание почв различных пунктов исследуемой местности могут дать ценный материал для характеристики почвенного покрова. На основании этого материала исследователь составляет себе общее представление о почвенном покрове и намечает предварительную группировку типов почв, которая, естественно, при производстве исследования может быть переработана, дополнена или разработана более подробно.

Зная, что процессы почвообразования находятся в самой тесной зависимости от климатических условий и, главным образом, от суммарного действия на почву тепла и влаги, исследователь должен обратить особое внимание на характеристику данной местности в климатическом отношении. Основательное предварительное знакомство с метеорологическими условиями края важно еще потому, что непосредственно климатический фактор в поле учитываться не может (за редкими исключениями): метеорологические наблюдения требуют продолжительной стационарной работы. Поэтому обычно при почвенных исследованиях пользуются уже имеющимися в литературе многолетними метеорологическими наблюдениями местных станций или попутно, при производстве работ, собирают эти данные на местах.

После почвенной и метеорологической литературы следует поставить на первый план знакомство с геологией местности, с ее геологическими и гидрологическими особенностями. Почвовед должен быть знаком с теми грунтами или материнскими породами, которые распространены на исследуемой территории; он должен иметь ясное представление о том, как сложена местность, где и в какой степени распространены те или иные породы, в какой последовательности они залегают, какие силы участвовали в формировании рельефа местности, какова связь форм рельефа и режима почвенно-грунтовых вод с геологическим строением и т. д. Поэтому исследователю необходимо самым тщательным образом ознакомиться с геологическими

картами местности, геологическими профилями, всей специальной литературой и результатами гидрологических работ.

Не менее важным для почвоведов представляется подробное знакомство с рельефом местности по имеющимся, особенно в географической литературе, описаниям. Не следует забывать, что геоморфология местности в сильнейшей степени влияет на характер почвенного покрова. Те или иные формы рельефа, имеющие различное происхождение, обычно резко отличаются друг от друга и почвами. Поэтому перед началом работ почвовед должен составить себе возможно полное представление о рельефе территории, его истории, формах и вообще о степени расчлененности поверхности страны. Наиболее ценными в этом отношении являются те карты, на которых нанесены высоты местности или изображен рельеф изогипсами или штриховкой. К сожалению, таких гипсометрических карт немного, или они мелкого масштаба. Высота и рельеф отдельных районов особенно наглядно выступают на так называемых железнобетонных профилях, где обычно собраны данные тщательной нивелировки.

Следующими, также весьма важными, сведениями для предварительного знакомства с природой местности являются описания растительности. Знание флоры как лесной, так и травянистой во многих случаях значительно облегчает почвенные исследования, позволяя исследователю иногда безошибочно предполагать распространение почв того или иного механического состава, той или иной степени засоленности, заболоченности, богатства гумусом, оподзоленности и пр. Поэтому ботаническая карта в руках почвоведов вместе с описанием флоры местного края дает ценные указания к познанию почвенного покрова.

При исследовании больших территорий с целью колонизации, разделения их на районы, проведения агрикультурных мероприятий и пр. представляется необходимым предварительное знакомство с плотностью населения (с так называемыми демографическими картами), с наиболее распространенными сельскохозяйственными культурами, приемами и системами хозяйства, с данными сельскохозяйственной статистики и экономическими условиями края.

Наконец, для полного знакомства с природой исследуемого района представляется интересным, а иногда и весьма существенным, иметь сведения о животном мире, о местном населении, его особенностях, кустарных промыслах, об истории края и т. д.

Таким образом, мы приходим к необходимости предварительного знакомства исследователя-почвоведов со всей име-

щейся почвенной, метеорологической, геологической, геоморфологической, общегеографической, ботанической, сельскохозяйственной, зоологической, этнографической, статистической и исторической литературой той местности, в которой предполагается производить исследование почв.

Все эти знания окажут огромную услугу при работе и позволят более уверенно, безошибочно строить заключения и делать выводы о генезисе местных почв, их эволюции, их сельскохозяйственной ценности, о перспективах развития края и т. д. Можно с определенностью сказать, что успех исследования, его полнота и глубина, правильное установление почвенных типов и разностей, отчетливая их характеристика, ясное представление о ландшафтах местности — все это в значительной степени зависит от предварительного всестороннего знакомства исследователя со специальной литературой края. В противном случае, если почвовед будет концентрировать свое внимание, например, лишь на почвенной литературе, не считаясь с геологической и культурной историей местности, не обращая внимания на климат, на растительный и животный мир, на деятельность человека, то такое исследование может повести к дилетантским и малоценным выводам, лишенным всякой серьезной научной основы.

В более трудных условиях находится исследователь тех районов, в которых не производилось, почти никаких работ, где никогда не ступала нога научного работника. В таких районах, а их, кстати сказать, у нас в СССР еще очень много, приходится почвоведу временами превращаться в самого широкого натуралиста: надо изучать и строение земной коры, надо быть и биологом, и топографом, и сельским хозяином, и почвоведом. Здесь нужна тонкая наблюдательность, большая эрудиция во всех отраслях естествознания. Отсюда понятно, что дело изучения почвенного покрова еще неисследованных местностей представляется весьма трудной работой, требующей всесторонних знаний и большого опыта.

После литературной подготовки исследователь должен обратить самое серьезное внимание на ту географическую или топографическую основу (карты и планы), с которой ему придется работать в поле. Опыт показывает, что при пользовании картой почвоведу совершенно необходимы некоторые сведения о топографии. Поэтому считаем не лишним остановиться здесь на понятиях о масштабе, картах и профилях, употребляющихся при почвенных исследованиях, об условных обозначениях на них; в конце этой книги дается понятие о пределах точности почвенных карт. Все эти сведения необходимы как при деталь-

ном знакомстве с картой перед началом исследований, при предварительном намечании на карте маршрутов и почвенных разрезов, так и для всей последующей работы.

НЕОБХОДИМЫЕ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО КАРТОГРАФИИ.

А. Карты и планы.

Как известно, любую часть земной поверхности можно изобразить на бумаге в уменьшенном виде. Если при этом изображении принимается во внимание кривизна земной поверхности то такое изображение называется *картой*; если же земная поверхность принимается за плоскость, то такое уменьшенное изображение называется *планом*.

Те карты, с которыми, главным образом, приходится иметь дело почвоведу, построены в так называемых развертываемых проекциях; в них известная часть шаровой поверхности заменена цилиндрической или конической поверхностями, которые и развертываются на плоскости. Из цилиндрических проекций, как на наиболее употребительную и удобную над указать на *меркаторскую проекцию*, в которой расстояния между меридианами равны, а расстояния между параллелями откладываются пропорционально секансу широты.

Из конических проекций наиболее распространенными для изображения Европы и Азии являются две: 1) проекция *Делля*, где средний меридиан представляется вертикальной линией, параллели — концентрическими кругами, центры которых лежат на продолжении среднего меридиана; остальные меридианы — прямые линии, перпендикулярные к параллелям 2) проекция *Бонна*, в которой параллели изображаются также концентрическими кругами, а меридианы, кроме среднего — дугами, причем меридианы не перпендикулярны к параллелям.

Как карты, так и планы могут быть различного характера и назначения. Карты могут быть географические, топографические, геологические, почвенные, климатические, ботанические, морские и пр.; планы бывают межевые, хозяйственные, землеустроительные, лесные, городские и т. д.

Б. Понятие о масштабах.

На картах и планах все линии местности уменьшаются в одинаковое количество раз. Отношение, показывающее, во сколько раз линия на карте или плане уменьшена против соответствующей ей горизонтальной проекции линии на местности называется *численным или дробным масштабом*.

Таким образом, численный масштаб представляет собою дробь, числитель которой есть единица, а знаменатель — число, показывающее, сколько единиц какой-либо меры на местности соответствует такой же единице меры на плане. Например, масштаб 1 : 50 000 указывает, что одному сантиметру на плане соответствуют 500 метров на местности.

Иначе говоря, знаменатель дробного масштаба означает степень уменьшения карты, и это уменьшение будет тем больше, чем больше число, выражающее знаменатель. Поэтому различают масштаб мелкий и крупный; масштаб будет тем мельче, чем больше степень уменьшения или знаменатель численного масштаба. Отсюда ясно, что в мелком масштабе знаменатель его выражается большим числом, чем при крупном масштабе; например, масштаб 1 : 42 000 будет мельче, чем масштаб 1 : 8 400.

Для удобства измерений линий на карте или, наоборот, при нанесении на карту линий, измеренных на данной местности, прибегают к так называемым *графическим* масштабам: *линейному* и *поперечному*.

Линейный масштаб указывает, скольким единицам более крупной меры на местности соответствует принятая на плане единица меры. Та условная, определенная длина на плане, которая соответствует определенному числу линейных мер на данной местности, называется *основанием линейного масштаба*.

Таким образом, как линейный, так и численный масштаб можно выразить определенным масштабным равенством, из которого видно, скольким крупным единицам на местности соответствует принятое масштабное основание. Разница лишь та, что при данном численном масштабе можно подразумевать любые единицы меры (сантиметры, метры, дюймы, сотки, и пр.), тогда как при линейном масштабе единицы длины даются определенные. Например, численный масштаб 1 : 1 000 означает, что линия на плане длиною в один сантиметр, в одну сотку (т. е. сотую часть сажени), в один дюйм, и т. д. соответствует 10 метрам, 10 сажням, 1 000 дюймам, и т. д.

Беря те же примеры при линейных масштабах, мы будем иметь следующие масштабные равенства: 1 сантиметр = 10 метрам; 1 сотка = 10 сажням; 1 дюйм = $83\frac{1}{3}$ фута; вторая часть этих равенств называется *показателем масштабного равенства*.

Из сказанного ясно, что каждому численному масштабу соответствует линейный и обратно.

При переходе от численного масштаба к линейному необходимо условиться, какую единицу меры принять за основание линейного масштаба. Так как за основание в настоящее время прини-

мают сантиметр, а на старых картах принят дюйм, то для перехода от численного масштаба к линейному в дроби $\frac{1}{N}$ знаменатель N делится на числа 100 или 84; при этом линейный масштаб выражается в сантиметрах или дюймах и узнается в метрах или саженях, какой линии он соответствует на местности. Если мы хотим показатель масштабного равенства выразить в километрах или верстах, то N надо соответственно делить на 100×1000 или 84×500 .

Переход от линейного масштаба к численному еще более прост. Для этого надо раздробить показатель масштабного равенства в те единицы длины, которые приняты за основание линейного масштаба; полученное число будет знаменателем численного масштаба, а числителем будет единица.

Линейный масштаб строится и подписывается так, как указано на рисунке 1, причем каждое из крупных делений пред-

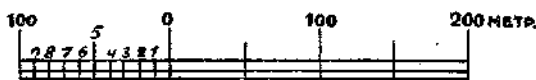


Рис. 1. Линейный масштаб.

ставляет собою основание масштаба, а более мелкие деления — доли его.

Почвоведу весьма часто приходится, например, при составлении почвенной карты или при нанесении на топографическую основу почвенных разрезов, уметь точно отложить на карте линию определенной длины, руководствуясь масштабом.

Для того, чтобы на карте отложить при помощи линейного масштаба какую-нибудь линию, делят длину этой линии на показателя масштабного равенства; по полученному частному, выраженному в единицах линейного масштаба, можно легко судить, где следует установить ножки циркуля. Например, требуется в масштабе 100 метров в сантиметре отложить на плане расстояние равное 225 метрам. Делим 225 метров на 100, получаем частное 2,25 метров. Ставим одну ножку циркуля на черточку, подписанную 200, а другую ножку отодвигаем влево, пока она, перейдя через 0, не достигнет середины между вторым и третьим мелкими делениями. Полученное расширение циркуля будет равно 225 метр.; с помощью легких наколов оно наносится на план. Так как середина между вторым и третьим делениями наносится на-глаз, то в последней цифре (5 метров) получается неточность.

Для большей точности пользуются десятичным поперечным масштабом, который строится следующим образом. На прямой AB (рис. 2) откладывается 3—4 раза основание масштаба (сантиметр); из всех точек делений восстанавливают перпендикуляры, на одном из них откладывают 10 произвольных, но равных между собою частей, через которые проводят линии, параллельные AB (т. е. нижнему основанию); эти деления подписывают в восходящем порядке. Делят первый дюйм или определенное количество сантиметров также на 10 равных частей и подписывают концы: правый 0, левый единицей. Затем соединяют наклонной линией второе деление нижнего основания (вправо от единицы) с первым делением верх-

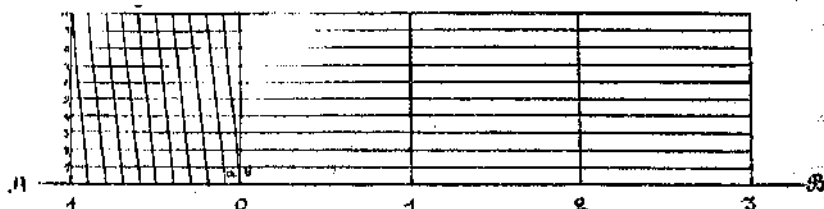


Рис. 2. Поперечный масштаб.

него основания; через все же остальные деления основания AB проводят линии, параллельные первой наклонной линии.

Предельная точность такого масштаба, как это доказывается в топографии, равна 0,01 основания (эта длина изображается на масштабе отрезком ab). Поэтому с помощью поперечного масштаба можно точно откладывать короткие расстояния. Например, требуется отложить на карте отрезок в 2,86 дюйма. Для этого одну левую ножку циркуля ставим на девятую от 0 наклонную линию, ведем острие циркуля по этой линии вверх до пересечения с горизонтальной линией под цифрой 6; другую же ножку циркуля ставим на пересечении той же горизонтальной линии с перпендикуляром под цифрой 2. Расширение циркуля покажет искомый отрезок 2,86 дюйма.

В настоящее время в СССР для государственных съемок принят поперечный масштаб с основанием, равным 2 см, и с точностью 0,01. Подобный масштаб называется *нормальным*.

В. Наиболее употребительные масштабы карт при почвенных исследованиях.

В зависимости от цели, почвенные исследования могут производиться в самых различных масштабах. Для большей

точности необходимо производить работу в природе, имея в руках карту всегда более крупного масштаба, чем та основа, на которую предполагается при окончании работ наносить границы почв.

Необходимо заметить, что в различных местностях детальность работ стоит в связи с тем картографическим материалом, который имеется в изданиях. Наиболее точными топографическими основами являются одно- и двухверстские старой съемки, которые приблизительно соответствуют новым картам масштаба $1/50\,000$ и $1/100\,000$; особенно удобна для работ одноверстная карта, на которой рельеф нанесен горизонталями (см. ниже); менее точна трехверстка (масштаб около $1/150\,000$), тогда как десятиверстка, изготовленная Военно-топографическим отделом не менее пятидесяти лет тому назад, нередко страдает существенными неточностями.

При почвенных исследованиях в поле редко приходится иметь дело с картами мельче десятиверстного масштаба, тем более, что ориентировать пункт изучения почвы на картах более мелкого масштаба не представляется возможным. Однако, для общей более наглядной ориентировки в дорогах, населенных пунктах и водораздельных пространствах местности всегда необходимо иметь с собою и карты более мелкого масштаба (от 20- до 40-верстного).

Наиболее употребительными масштабами у нас в СССР при почвенных работах или так называемых сплошных почвенных съемках являлись *трехверстный, двухверстный и одноверстный*; с таких карт обычно в дальнейшем процессе работ и перечерчиваются намеченные контуры почвенных границ на карты более мелкого масштаба. Еще более мелкие старые масштабы, как 60, 100 и 150 верст в дюйме, употребляются лишь для крайне схематических почвенных карт (например, зональных) или карт почвенных районов, где между различными районами границы проведены весьма условно.

Значительно реже употребляются другие масштабы карт, как-то: пятидесятиверстный, например — для Западной Сибири, пятиверстный — для Крыма, Кавказа, б. Закаспийской области, Северной области (изд. Штаба главнокомандующего войсками Северной области) и пр.

При большом числе листов карт крупного масштаба (например, трех-, двух-, одно- и полуверстного) на каждом листе (планшете) ставятся два номера: римскими цифрами обозначаются номера горизонтальных рядов, в которых листы находятся на схематической так называемой *сборной таблице*; арабскими же цифрами обозначаются номера вертикальных

столбцов той же сборной таблицы, причем эти столбцы обозначаются *листами*. Если число листов карты мелкого масштаба невелико, то рядов не указывается; каждый лист в таком случае обозначается одним номером, стоящим наверху листа, а по бокам для удобства подбора ставятся номера смежных листов. Такая нумерация употребляется, например, для карт десятиверстного масштаба.

Ниже (стр. 27) приводится перечень тех карт (и масштабов), которые наиболее часто употреблялись и, за неимением других, употребляются и теперь для нанесения на них сведений о почвах; перечень составлен, переходя последовательно от более мелких масштабов к более крупным. Однако, надо заметить, что, в связи с переходом на метрическую систему, в настоящее время все более начинают входить в почвенную практику карты в метрическом масштабе, а именно: 1) карты масштаба $1/50\,000$ в четыре краски; горизонтали на них проведены через 10 м; 2) карты масштаба $1/100\,000$ — также в четыре краски, рельеф изображен горизонталями с высотой сечения 10 м.

Кроме того, издается карта масштаба $1/200\,000$ в 6 красок и карта $1/1\,000\,000$ — также в 6 красок, с изображением рельефа горизонталями и отмывкой; в равнинных частях СССР горизонтали проведены через 50 м, а в гористых через 100, 200 и 400 м. Последняя карта должна заменить собою 25- и 40-верстные старые карты.

Помимо карт различных масштабов, при почвенно-геологических исследованиях, где вместе с почвами учитывается тесная и наглядная связь с двумя другими факторами — рельефом и горной породой, употребляются *профили*, которые строятся в определенных горизонтальном и вертикальном масштабах.

Часто почвоведу приходится пользоваться готовыми уже профилями, напр. железнодорожными, которые отличаются достаточной точностью; на них с помощью детальной нивелировки изображены рельеф местности и высоты над уровнем моря. Почвовед имеет перед собою, таким образом, непрерывный разрез местности по направлению линии железной дороги; этот разрез местности приобретает особую ценность, если линия железной дороги находится только в стадии постройки и все выемки ее еще не задернованы.

Обычно железнодорожные профили вычерчиваются в следующих масштабах: горизонтальный — в 1 см 100 м, вертикальный — 1 см 10 м. При нанесении на профиль почв и грунтов указанные масштабы необходимо изменять, переходя к более мелкому масштабу; это делается для того, чтобы весь

Важнейшие карты (и их масштабы), употребляющиеся для нанесения на них результатов почвенных исследований.

№ п/п	Автоматический масштаб	Соответствующий численный масштаб	Соответствующий картографический материал	Для каких почвенных карт он употребляется
1	1:50 вер.	$\frac{1}{6.300.000}$	Карта европейской части СССР.	
2	10" -	$\frac{1}{4.200.000}$	Карта азиатской части СССР, изд. на 8 листах, в 3 краски.	Для схематических карт почвенных районов и зональных почвенных карт.
3	60 -	$\frac{1}{2.520.000}$	Карта европейской части СССР на 4 листах.	
4	40 -	$\frac{1}{1.680.000}$	Карты средне-азиатской части СССР (Туркестан, Хива, Бухара, Кавказ).	Для почвенных карт больших областей и отдельных районов (обычно перечерчиваются с десятиверстки).
5	30 -	$\frac{1}{1.260.000}$	Карты бывших губерний.	
6	25 -	$\frac{1}{1.050.000}$	Военно-дорожные и стратегические карты. Издан. Картограф. Отд. корп. военн. топографов. На этих картах обозначены следующие дороги: железные, шоссейные, почтовые, транспортные, проселочные и зимние. При всех дорогах подписаны расстояния между пунктами.	При маршрутных исследованиях, для составления почвенных карт и карт почвенных районов отдельных областей.
7	20 -	$\frac{1}{840.000}$	Карты орографические Кавказа, Урала, Закаспийского края, Одесского военного округа и пр. Рельеф показан отмывкой (растущей) схематично.	(Обычно перечерчиваются с карт более крупных масштабов).

Линейный масштаб, в англ. дюймах	Соответствующий численный масштаб	Соответствующий картографический материал	Для каких почвенных карт он употребляется
8 10 вер.	$\frac{1}{420.000}$	Специальная карта всей европейской части СССР и азиатской части СССР. Изд. Военно-топографич. отдел. 6. Генерального Штаба, состоит из 177 листов, в 4 краски.	
9 3 "	$\frac{1}{126.000}$	Заснята вся юго-западная часть европ. части СССР на юго-запад от линии Ленинград-Москва-Воронеж-Сталинград; состоит из 517 листов штриховых карт. Эта карта устарелая (насчитывает 55 лет), хотя по степени подробности не уступает 2-верстной, исполнена четко и тщательно.	
10 2 "	$\frac{1}{84.000}$	Одни из лучших, точных и наглядных топографических карт для отдельных районов (главным образом, западных) европейской и азиатской частей СССР кроме того для 6. губерний: Московской, окрестностей Ленинграда, Пензенской, части Костромской, части Крыма, Кавказа, некоторых частей Сибири и пр. Старые съемки—обычно штриховые, новые—с коричневыми горизонталями. Высоты местности обозначены цифрами; горизонтали проведены через 4 сажени.	Наиболее удобные и наиболее употребительные масштабы при производстве сплошных почвенных съемок и исследований отдельных районов. Результаты исследований обычно перечерчиваются на более мелкие масштабы.

№№ по порядку	Линейный масштаб, в англ. дюймах	Соответствующий численный масштаб	Соответствующий картографический материал	Для каких почвенных карт он употребляется
11	1 вер.	$\frac{1}{42.000}$	Топографические карты Военно-топографического отделения 6. Генерального Штаба. Секретные карты военного ведомства, особенно для пограничных местностей. Это самые подробные и точные карты. Рельеф изображен в горизонталях при высоте сечения 2 саж., а для гористых местностей — 4 саж. Изданы большею частью в одну черную краску, но некоторые отпечатаны и в 4 краски. Имеются карты всей западной и юго-западной пограничной полосы Крыма, 6. Ленинградской губернии, части Донской области, окрестностей Москвы и многих других мест.	Наиболее удобный масштаб при производстве детальной, сплошной почвенной съемки и при исследованиях отдельных небольших районов
12	250 саж.	$\frac{1}{21.000}$	Секретные топографические карты и полевые планы западных и юго-западных районов. Рельеф изображен в горизонталях с высотой сечения в 2 саж.	
13		$\frac{1}{25.000}$		Для составления почвенных планов и карт отдельных земельных участков, опытных полей, станций, усадеб; участков, предназначенных для мелиорации и пр.
14		$\frac{1}{10.000}$	Межевые, землеустроительные и специальные планы (городских земель, лесных дач, земель отчуждения, усадеб, инженерные съемки и пр.).	Употребляются при детальных почвенных съемках со специальными заданиями.
15		$\frac{1}{5.000}$		
16		$\frac{1}{2.500}$		

профиль сделался более сжатым и удобным для обозрения. При таких сокращениях наглядными масштабами являются следующие: горизонтальный — в одном см 1,5 км и вертикальный — в одном см 20 м; мощность почвы (слоя, окрашенного перегноем) наносится по масштабу: в 1 см — 50 см (для подзолистой зоны) или 100 см (для черноземной зоны). В некоторых случаях, например, при исследовании широких речных долин, одновременно с определением почв, провешиваются и точные нивелировочные профили, дающие возможность установить тесную связь характера почв с рельефом местности и растительностью.

Г. Условные обозначения на топографических картах и планах.

Для того чтобы пользоваться картой при почвенных исследованиях в природе, необходимо прежде всего уметь ее читать и по ней ориентироваться. Надо помнить, что в процессе работ почвовед всегда должен ясно себе представлять, в какой точке карты он находится. Если он имеет дело с картой, на которой нанесен рельеф, то необходимо, следя за рельефом, уметь узнавать местность, узнавать каждый овраг, склон, бугор или низину. Только тогда, когда исследователь твердо уверен и видит по целому ряду признаков, что он нашел свое местоположение в соответствующем пункте карты (см. ниже, стр. 61), — он сможет верно нанести на карту пункт почвенного разреза.

На любой карте или плане можно видеть ряд условных обозначений, в которых необходимо уметь разбираться.

На картах мелких масштабов (так называемых географических) условных обозначений очень немного и разобраться в них не представляется затруднительным. На обычной десятиверстке лесные пространства закрашены в зеленую краску (иногда и этого нет), нанесены реки, озера (синяя краска), дороги, населенные пункты, границы окружные, районные или бывшие губернские и уездные, болота и рельеф, причем болота нанесены синей горизонтальной штриховкой, а рельеф изображается схематической коричневой штриховкой.

На топографических планах и картах более крупного масштаба (начиная с трехверстки и крупнее) число условных обозначений значительно больше, причем здесь особенное внимание уделяется точному изображению рельефа местности; поэтому необходимо сначала ознакомиться со способами условного обозначения неровностей.

1. Условные знаки для неровностей местности.

Рельеф на точной топографической основе может быть изображен двумя способами: 1) способом штриховки (Лемановский способ) и 2) способом горизонталей или изогипс. Первый способ стремится придать карте рельефность, пластичность и изобразить неровности с помощью теней; для этой цели на карту наносятся черточки или штрихи, причем склоны различной крутизны изображаются штрихами различной длины и толщины. В основание этого способа положена особая шкала штрихов, по которой наибольший наклон, встречающийся в природе, в 45° , изображается широким черным штрихом; этот штрих делится на 9 частей и при наклонах местности в определенное число градусов (менее 45°) рельеф изображается штриховкой, причем соблюдается известное соотношение между толщиной черного штриха и белого. Например, при наклоне от 5° до 10° , от 10° до 15° , от 15° до 20° и т. д. это соотношение соответственно будет: 1 : 8, 2 : 7, 3 : 6 и т. д.

Лемановский способ в настоящее время в точных военно-топографических картах и планах изменен с целью более точного обозначения небольших неровностей (до 10°). Это достигается более детальной градацией крутизны склонов: от 1° до $1\frac{1}{2}^\circ$; от $1\frac{1}{2}^\circ$ до $2\frac{1}{2}^\circ$; от $2\frac{1}{2}^\circ$ до 4° ; от 4° до 6° и от 6° до 10° , причем для каждой градации на дюйм (или сантиметр) наносится определенное число штрихов одинаковой толщины; эти числа, соответственно указанным выше склонам, будут: 12, 16, 20, 24 и 30 штрихов на дюйм. При наклоне местности свыше 10° штрихи различаются толщиной.

Надо заметить, что штриховые карты, давая весьма наглядное представление о рельефе местности, в то же время являются неудовлетворительными, если нужно по ним определить превышение одной точки местности над другой или построить профиль. Для частичного устранения этих недостатков штриховых карт на них нередко ставят числовые отметки высот, помещая эти отметки на наиболее характерных местах: водоразделах, у уровня рек, на концах склонов и т. д. Иногда штрихи на картах заменяются растушевкой.

Более точными в геометрическом смысле являются карты, на которых рельеф нанесен с помощью горизонталей или изогипс.

Если представим себе, что неровности местности (например, положительные формы рельефа: бугры, холмы, горы, гряды и пр.) пересекаются рядом горизонтальных плоскостей отстоящих одна от другой на известном и равном расстоянии

то проекции на плоскость кривых линий, получающихся от пересечения данной неровности с горизонтальными плоскостями, называются *горизонталями* (изогипсами). Секущие плоскости представляются параллельными той плоскости, на которую проектируются кривые линии,

Понятно, что чем отложе склоны, тем более изогипсы будут отстоять друг от друга и, наоборот, чем склоны круче, тем более сближаются изогипсы. При этом рельеф будет изображаться тем точнее, чем ближе друг к другу проводятся секущие плоскости или, иначе говоря, чем меньше высота сечения. Впрочем, для каждого данного масштаба существует предель-

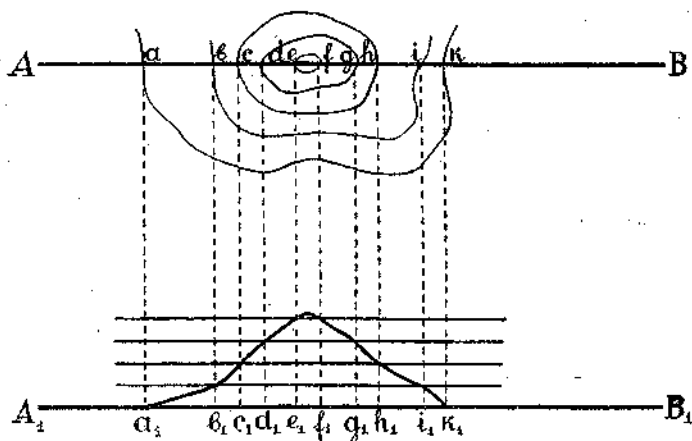


Рис. 3. Построение профиля по горизонталям.

ное значение высоты сечения, например: для масштаба в 50 метров в см высота сечения не должна превышать 1 м, для масштаба в 100 метров в см — 2 м и т. д. Обычно на картах некоторые горизонтали обозначаются более жирной линией (так называемые основные изогипсы) и фиксируются цифрами, обозначающими высоты местности; такие же цифры помещаются на карте, на наиболее характерных местах. Благодаря этому с помощью простого подсчета числа горизонталей можно легко узнать превышение одного места над другим, а также найти абсолютную высоту любой точки. Промежуточные или так называемые вспомогательные горизонтали обозначаются более тонкими кривыми линиями. Для указания направления склонов при горизонталях ставятся небольшие черточки.

Удобство пользования картами с горизонталями состоит

еще в том, что по ним легко построить профиль местности. Это делается следующим образом. Например, по карте с горизонталями (рис. 3) требуется построить профиль по линии AB . Последняя пересечет горизонтали в точках a, b, c, d, e, f, g .



Овраги. Обрывы. Крутизны. Цифры указывают высоты горизонталей. Кружки с точкой и цифрами—пункты полигонометрической сети и их высоты. Треугольники с точкой и цифрой—тригонометрические пункты и их высоты. Точки с цифрами—высоты пикетов.



Курган.



Сенок.



Выемки и ямы.



Насыпь.



Скалы.



Обрывы и обвалы.



Песчаная осыпь.



Снежные вершины (крест—перевал).



Каменистая осыпь.



Ледники. Морены.

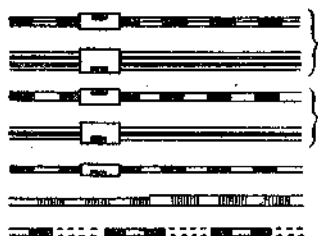
Рис. 4. Обозначения рельефа, принятые Высш. Геод. Управлением для детальных карт.

h, i и k . Проводим прямую A_1B_1 , параллельную AB , и откладываем на ней в масштабе карты отрезки $a_1b_1, b_1c_1, c_1d_1, d_1e_1, e_1f_1$ и т. д., соответственно равные отрезкам ab, bc, cd, de, ef и т. д.; последние представляют собою расстояние между гори-

контаями и называются *заложениями*: из точек a_1, b_1, c_1, d_1, e_1 и пр. восстанавливаем перпендикуляры. Затем считаем, сколько различных горизонталей пересекает на карте линия профиля

Д О Р О Г И:

А) ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ И СТАНЦИИ:



Двухколейная.

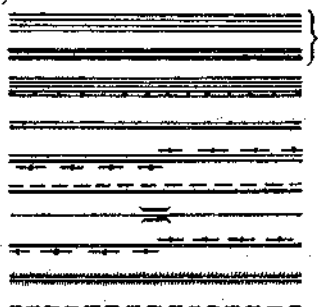
Однокколейная.

Узкоколейная.

Строящиеся одно- и двухколейная.

Тоннель.

В) ШОССЕ И ГРУНТОВЫЕ ДОРОГИ:



Государственное шоссе.

Шоссе с телеграфом.

Большая почтовая (трансп.) удобная

" " с телефоном.

" " неудобная.

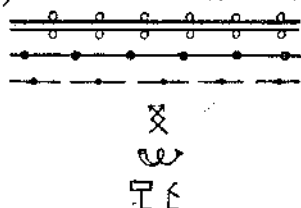
Проселочная и мост, удобная.

" с телефоном.

Гать, гребля и фашинная.

Тропа.

С) СООРУЖЕНИЯ ПРИ ДОРОГАХ



Аллея при дороге.

Телеграф.

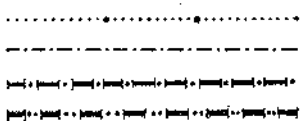
Телефон.

Почтово-телеграфная контора.

Почтовая станция (конная).

Верстовой столб и указатель дорог.

Г Р А Н И Ц Ы.

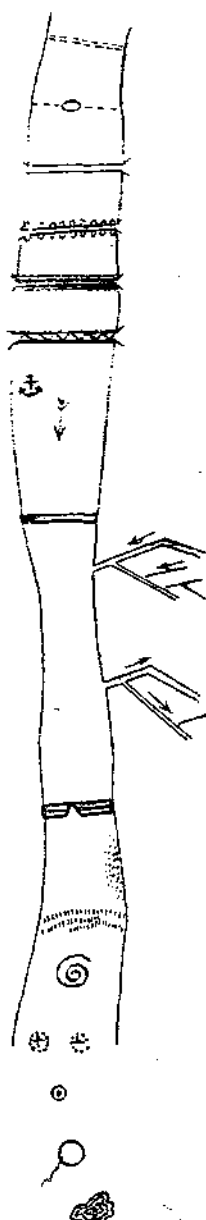


Районная.

Областная.

Государственная.

Рис. 5. Условные обозначения на одновёрстной карте и полевых бруталь-
нах топографической съемки



Броды.

Перевозы.

Мост деревянный.

„ плавучий.

„ каменный.

„ железный.

Приетань.

Направление течения.

Плотина.

Каналы } осушительные.
Канавы }

Каналы } оросительные.
Канавы }

Шлюзы.

Отмель.

Пороги и водопады.

Водоворот.

Камни подводные и надводные.

Колодцы.

Ключ и родник.

Пруд, озеро.

Рис. 6. Воды.

	Огород.		Лес лиственный с просе- кой.
	Парк.		
	Сад фруктовый.		Лес хвойный.
	Виноградник.		
	Хлопковая плантация.		Лес смешанный.
	Хмелевая плантация.		
	Пашня, залежь.		Лес, заболоченный по торфу.
	Луг сухой.		Редколесие по лугу,
	„ заливной, влажный.		
	„ заболоченный.		Лесная вырубка.
	Выгон.		Горелый лес.
	Кочки.		Болото непроходимое.
	Камыши.		„ трудно прохо- димо.
	Торфяные ямы.		„ проходимое.
	Пески голые, неподвижные.		„ травяное (осоко- вое).
	„ „ подвижные.		„ моховое.
	Кустарники.		Отдельные деревья.

Рис. 7. Сельскохозяй. и лесные угодия на топогр. картах и крупн. масштабах (контурные условные знаки).

(не считая первой горизонтали), и соответственно этому проводим параллельно A_1B_1 столько же прямых линий на равных расстояниях друг от друга, причем эти расстояния равняются высоте сечения, отложенной в определенном масштабе (вертикальном). Обычно вертикальный масштаб берется крупнее, чем горизонтальный. Таким образом ряд прямых параллельных линий изображает собою соответствующие секущие плоскости. Теперь остается только соединить между собою кривой линией точки пересечения перпендикуляров с соответствующими секущими плоскостями, и мы получим довольно точное очертание рельефа местности в вертикальном разрезе.

Другие условные обозначения рельефа, принятые Высшим Геодезическим Управлением для детальных карт и планов топографической съемки, приведены на рис. 4 (стр. 30).

2. Условные обозначения на топографических картах дорог, границ, вод, сельскохозяйственных угодий и разных предметов.

На стр. 31 — 33 приведены таблицы различных условных обозначений, встречающихся на картах крупных масштабов:

 ---- Храм христианский	 ---- Фабрики и заводы
 ---- " нехристианский	 ---- Ветряная мельница
 ---- Часовня.	 ---- Места разработок поверхности пластов земли
 ---- Кресты	
 ---- Кладбище христианское.	 ---- Шахта
 ---- " нехристианск.	 ---- Штольня
 ---- Отдельные постройки	 ---- Скважина
 ---- Дом с надворн. постр.	

Рис. 8. Разные предметы.

трех- двух-, одно- и полуверстки или при масштабах в $1/150000$, $1/100000$, $1/50000$ и $1/25000$, причем необходимо заметить, что, в зависимости от масштаба, как характер этих обозначений, так и детализация карты несколько варьируют.

Не останавливаясь на этих сравнительно малосущественных вариациях, приводим перечень условных обозначений, которые употребляются на наиболее подробных картах, так называемых полевых брульонах топографической съемки, составляемых в масштабе 1 : 25 000, и на одноверстке (рис. 5, 6, 7, 8).

На двухверстных картах леса и луга часто обозначаются следующим образом (рис. 9).



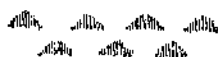
Лес хвойный.



Лес лиственный.



Кустарники.



Луг сухой.



Луг заболоченный.

Рис. 9. Лес, кустарники и луг.

Приводим некоторые сокращения слов, употребляемых на картах:

При населенных пунктах:

М.	местечко
П.	посад
М.	мыза
Ф., Фл.	фольварк
Х.	хутор
Фер.	ферма
Зим.	зимовье

При воде:

Родн.	родник
К., Кол.	колодезь
Пер.	перевоз
Оз.	озеро
Ос.	остров
(С.)	соленое
(Г. С.)	горькосолен.

При фабричных сооружениях:

Кож.	кожевенный
Кирп.	кирпичный
Сах.	сахарный
Стек.	стеклянный
Руд.	рудник

При дорогах:

Ст.	станция
Полуст.	полустанок
Платф.	платформа
Разд.	разъезд
Б.	будка

В лесничествах:

Леснич.	лесничий
Лесн.	лесник
Корд.	кордон

Вооружившись необходимыми знаниями по литературе и картографии, почвоведу необходимо подумать о своем полевом снаряжении, без которого нельзя выезжать на место исследований.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАБОТ.

(Необходимые инструменты, снаряжение и упаковочные средства).

Инструменты и снаряжение почвоведов в общем очень просты. Однако, в зависимости от объема работ, от отдаленности района обследования и от степени его культурности, это снаряжение должно быть то более, то менее сложно. Наиболее разнообразно и полно должно быть оборудование при длительных маршрутах, при исследовании обширных ненаселенных пространств.

Впрочем, независимо от характера работ, можно указать на ряд предметов, которые одинаково необходимы как при работе в культурных районах, так и при изучении почвы в ненаселенных местностях. Приведем перечень таких предметов.

1. Топографическая карта или план исследуемого участка. Здесь можно только высказать пожелание, чтобы исследователь в поле имел в руках, кроме 10-верстки или карты в одну миллионную, всегда более подробную, более крупного масштаба ($1/150000$, $1/100000$, $1/50000$ или $1/25000$), чем тот масштаб, в котором предполагается составлять почвенную карту. Это важно, как мы видели, для того, чтобы точность работы возросла. В этом отношении наиболее желательно располагать при исследованиях рельефной картой или планом с данными нивелировки местности. Вообще же, чем подробнее и полнее карта, тем удобнее с ней работать в природе. Для аккуратности и удобства работы карта должна быть разрезана на части и обязательно наклеена на коленкор. Храниться карты или планы должны при разъездах в прочной папке, обтянутой брезентом

или клеенкой, в сложенном виде. При карте, как необходимая принадлежность для определения направления и ориентировки, должен иметься карманный компас.

2. Для ведения записей:

а) дневник, рекомендуемого образца (см. ниже, стр. 170), в клеенчатой или прочной картонной папке с карандашом; последний лучше держать привязанным на веревочке к папке;

б) тетрадь с рисовальной бумагой для зарисовывания в ней цветными карандашами почвенных разрезов и почвенно-геологических обнажений. Вместо отдельной тетради удобно иметь в конце дневника необходимое количество листов из рисовальной бумаги для почвенных зарисовок;

в) набор цветных карандашей в прочном футляре; необходимо, чтобы в наборе были возможно полно представлены желтые, коричневые, бурые и темные тона. Удобные наборы „Павлин“ из 24 карандашей, производства Мосхимтреста.

3. Для производства почвенных разрезов и бурений:

а) железная, лучше английская лопата, остро-наточенная. Весьма удобна и портативна лопата саперного образца, с круглыми краями, в кожаном футляре, с приспособлением для ношения за плечом.

Для определения глубины залегания горизонта вскипания, уровня верховодки и характера более глубоких слоев подпочвы большую пользу может оказать:

б) бур американский, длиной до 2 метров с диаметром лопасти в 8—10 сантиметров. Впрочем, бурение таким буром, в особенности на твердых грунтах, тяжело и отнимает много времени. Поэтому в настоящее время при почвенных исследованиях стал входить в употребление бур новой, более удобной конструкции, представляющий собою полый цилиндр с заостренным наконечником, — бур ударной системы. Он быстро и легко вгоняется в почву с помощью массивного груза, почва же выталкивается из цилиндра особым деревянным шомполом. Для глубоких бурений (до 10 метров) можно пользоваться буром системы инженера Войслава.

При очень твердых грунтах, особенно с вечной мерзлотой, или богатых щебенчатым материалом, употребляется:

в) кирка-мотыга или кайло.

Для точения всех названных инструментов необходим:

г) напильник или рашпиль большого размера (плоский). Можно пользоваться и карборундовым бруском.

Наконец, в том случае, если исследователь предполагает детально останавливаться на изучении болотных почв и на

зондировке болот, представляется необходимым иметь при себе:

д) торфяной бур (модель проф. Сукачева или проф. Танфильева); для более глубокой зондировки удобен болотный бур сист. Гиллера.

4. Для изучения вертикального почвенного разреза:

а) широкая стальная стамеска для освежения разреза и взятия послойных образцов; она же служит и при взятии монолитов. За неимением стамески последнюю может заменить обыкновенный кухонный (хлебный) нож.

б) складной метр удобнее — двухметровой длины; с меньшим удобством метр может быть заменен сантиметром — лентой или рулеткой (в 10 метров), которая вообще необходима при измерении напластований в обнажениях оврагов или по берегам рек. Рулетка должна иметь деления на сантиметры и четкие темные цифры для удобства фотографирования. При исследовании тех же обнажений горных пород и предварительного определения петрографического состава валунов необходим:

в) геологический молоток златоустовского типа, № 3 или № 4.

Для более подробного рассмотрения деталей почвенного разреза, например, признаков оподзоленности, степени деградации выцветов солей, механического состава почвы и т. п. исследователь должен иметь при себе:

г) складную лупу с шестикратным увеличением, очень удобна лупа фирмы Цейсса.

В большинстве случаев, при изучении вертикальной стенки ямы, оказывается весьма ценным проделывать простые качественные химические реакции, как-то: определение присутствия извести, гипса, закиси железа, хлоридов и пр. Для этой цели почвовед должен всегда иметь при себе небольшой ящик с набором необходимых химических реактивов (см. главу об исследовании химического состава почв). Как на обычный химический реактив, всегда находящийся под руками исследователя, можно указать на:

д) разведенную (10%) соляную кислоту, налитую в капельницу, емкостью около 30—40 куб. сантиметров. Во избежание порчи вещей капельница хранится закупоренной каучуковой пробкой с развертывающимися краями и помещается в деревянном или, лучше, эбонитовом футляре.

5. Для упаковки почвенных образцов:

а) запас оберточной бумаги — серой или желтой, достаточно плотной, но не ломкой, лучше проклеенной. В эту бу-

магу завертывается каждый сухой или свежий образец почвы, грунта или горной породы.

Для мокрых образцов, взятых с влажных лугов или болот, необходима:

б) пергаментная бумага в листах или рулонах.

Для нумерации образцов и указания мест взятия нужны:

в) этикетные отрывные книжки, которые могут быть заменены заранее заготовленными мелкими листочками бумагами (в $\frac{1}{16}$ листа), сшитыми вместе.

Для завязывания свертков с образцами употребляется:

г) шпагат в мотках.

На поверхности образцов делаются пометки, для которых необходимо иметь:

д) чернильный химический карандаш.

Собранные из различных ям послойные образцы складываются в обычный

е) холщевый мешок или мешок из легкой прочной брезентной материи, длиною до 80 сантиметров, с затягивающимся верхом.

При обвязывании шпагатом свертков с образцами необходимо иметь при себе:

ж) карманный перочинный ножик.

Для всех мелких вещей, как-то: папки с картой, дневника, карандашей, тетрадей для рисования, стамески, метра, этикетной книжки и пр., необходима брезентовая сумка, рюкзак или небольшой ручной саквояж; можно для этой цели пользоваться деревянным ящиком с отделениями. Такие мелкие вещи, как лупу, компас и др., лучше держать постоянно в карманах рабочей блузы.

6. Для взятия монолитных образцов, кроме деревянных ящиков определенной конструкции (описание их см. ниже) и отвертки к ним для развинчивания, никаких особых инструментов не требуется. Лопата, стамеска и обычный кухонный нож — вот весь ассортимент снаряжения для вырезки монолитного образца.

Большую службу при любом естественно-историческом исследовании почв служит хороший фотографический аппарат с треножником и необходимыми предметами для проявления. Надо заметить, что почвовед должен уметь фотографировать не только общие ландшафты, формы рельефа, растительность, посевы, картины из жизни местного населения и пр., но и всевозможные наиболее интересные специально-почвенные объекты, как-то: вертикальные разрезы почв, структурные отдельности, почвенные включения, выцветы солей, деятель-

ность роющих животных, расположение по горизонтам почвы корневой системы растительности, естественные обнажения и проч. Для удачного фотографирования этих объектов требуется известный навык, так как снимать приходится с выдержкой при малой диафрагме. Такого рода снимки представляют весьма ценный материал, наглядно характеризующий особенности почвенного покрова данного района. При надлежащей укупорке снимки лучше проявлять по окончании экспедиции, так как зачастую при работе это делать затруднительно. В целях бережного и безопасного хранения снятых пластинок и пленок полезно иметь при себе несколько прочных коробок из листовой жести. Отработанные пластинки сначала помещаются в продажную упаковку, обертываются черной фотографической бумагой и затем складываются в жестяные коробки с прокладкой их паклей. По наполнении коробки запаиваются; в таком виде они могут быть пересыланы без всякого риска по почте на далекие расстояния. На магазинной упаковке для отдельных групп снимков следует ставить особые номера, под которыми в дневнике ведется регистрация сделанных снимков. Для фотографирования в природе рекомендуется простая, небольшая стереоскопическая „дорожная“ камера, с анастигматическим объективом и светосилой от F4,5 до F6,5; объектив желателен фирмы Цейсса или Герца.

Весьма удобен также полископ „Ика“, размером 6×13 с магазином на 12 пластинок и светосилой 4,5. Таким аппаратом можно, не перезаряжая, сделать 24 снимка, пользуясь двумя объективами. При запасе же еще 12 кассет число снимков без перезарядки можно довести до 48. Снимки желательно делать на ортохроматических пластинках с желтым светофильтром.

Иногда исследователь, желая подробно изучить зависимость характера почвы от крутизны склонов, задается целью измерения этой крутизны при помощи особого прибора, называемого *эклиметром*. Наиболее простой и в то же время портативной конструкции является *эклиметр Брандиса* или *Абнея* с уровнем и нониусом.

Одновременно с почвенной съемкой иногда предпринимается барометрическая нивелировка местности. В таком случае каждый исследователь должен быть снабжен чувствительным барометром-анероидом (например, системы *Holosterie-barometer Compensirt*), по которому возможно учитывать высоты до полуметра (с делениями до $\frac{1}{2}$ мм); для измерения больших высот наиболее употребительны малые *анерониды*.

Но да с делением до 2 мм. При anerоиде необходимо иметь термометр-пращ для измерения температуры воздуха.

Наконец, в тех случаях, когда желателен точный учет зависимости характера почвы от рельефа местности, и там, где никаких данных по изучению рельефа не имеется, при полевых почвенных работах должна быть проделана нивелировка по наиболее характерным профилям. Последнюю лучше всего производить так называемым *карманным нивелиром*, который может быть очень полезен при изучении макро- и микрорельефа. Впрочем, такого рода нивелировка практикуется в сравнительно редких случаях, так как она отнимает у почвоведов много времени.

В заключение укажем, что при почвенных исследованиях, особенно при работах на заливных лугах, осоковых болотах, засоленных участках и т. д., почвоведу представляется необходимым учитывать попутно связь флоры с почвами, собирая и засушивая растения в папках.

Надо отметить, что такая чисто ботаническая работа весьма задерживает работу почвоведов и, при далеких экспедициях, обыкновенно возлагается на особое лицо — геоботаника, знакомого с техникой сбора и засушивания растений.

В продаже существует не мало прекрасных руководств к составлению гербария и изучению растительности, к которым мы и отсылаем читателя. Укажем только, что из различных испытанных способов сбора и сушки растений наиболее эффективным является способ проф. А. А. Хорошкова¹ хотя следует оговориться, что он для полевых работ слишком громоздкий и поэтому может практиковаться лишь тогда, когда желательно получить хорошей сохранности музейные гербарные экземпляры. Этот способ состоит в том, что растения сушат в „ватных матрасиках“, которые представляют собою два пласта бумажной гигроскопической ваты, проложенные одним листом фильтровальной бумаги и заключенные в конверт из папиросной бумаги: вес ваты одного матрасика, размером 28×43 см, равен 30—35 г. Растения собирают сначала в обтянутую клеенкой, брезентом или парусиной папку, размером 29×44 см, с откидными бортами. Папка содержит 21 лист фильтровальной бумаги, размером 28×43 см, которые служат прокладными листами в папке; туда же кладется один лист плотной синей или желтой бумаги для отделения собранных растений от неиспользованной еще пачки

¹ А. А. Хорошков, „Руководство для сотрудников Инв.-Возн. Научн. И-та по изучению природы края“. 1920 г., Иваново-Вознесенск.

прокладных листов. Последние при сборе рекомендуется иметь влажными, чтобы растения к моменту укладки в сушильные решетки или ботанические сетки (деревянные рамки с туго натянутой перекрестно проволокой, размером 28×43 см, по площади решетчатой части прибора) были еще влажны.

Собранные растения перекладываются и сушатся в упакованных валяных матрасиках, в сетках (сушильных решетках), стянутых возможно туго ремнями или бечевкой; для смягчения давления проволоки на наружные матрасики с каждой стороны накладывается фильтровальная бумага. При этом в одну пару решеток следует помещать не более 21 матрасика. Сушка производится на русской печи или на солнце; через 2-7 суток растения совершенно высыхают. Сочные растения, для ускорения сушки, перед укладкой в решетки можно опширить киятком.

При описанной сушке в матрасиках совершенно отпадает перекладка растений по мере сушки, чем вся операция консервирования растений значительно упрощается; тонкие части растений не сморщиваются, толстые не сплющиваются, и окраска растений сохраняется вполне удовлетворительно. После высыхания растения перекладываются в обыкновенную гербарную бумагу и завязываются в картонные папки.

Таким образом, если почвовед намерен при своих исследованиях гербаризировать, то ему нужно еще следующие предметы:

1) папка, обтянутая клеенкой, брезентом или парусиной, размером 29×44 см, с откидными бортами;

2) запас фильтровальной бумаги (листов 50), размером 28×44 см;

3) 1 лист плотной синей или желтой бумаги;

4) 4 пары сушильных решеток или сеток с площадью сетки 28×43 см, с ремнями;

5) 84 валяных матрасика, размером 28×43 см;

6) запас экскурсионных этикеток, форматом в $\frac{1}{16}$ листа; к каждому собранному растению при упаковке в папку обязательно прилагается такая этикетка на месте сбора со следующими сведениями: место нахождения растения, номер почвенного разреза по дневнику, место обитания (какой лес, болото, луг, долина и пр.), время сбора и фамилия сборщика;

7) лопатка или совок для выкапывания растений.

При продолжительных исследованиях ненаселенных пространств (тундры, тайги, полупустынь и пр.), особенно по нашему северу, Сибирскому краю и Дальнему Востоку, оборудование должно пополняться еще рядом предметов личного

снаряжения почвоведов; из них, как наиболее необходимые назовем следующие:

- 1) брезент, размером приблизительно $2 \times 2,5$ м, для укрытия себя и собранных материалов при непогоде;
- 2) дорожный плащ из легкого непромокаемого брезента;
- 3) походная складная кровать системы Грум-Гржимайло или Лаубе, весом около 7—7,5 кг, с матрасом, в брезентовом футляре;

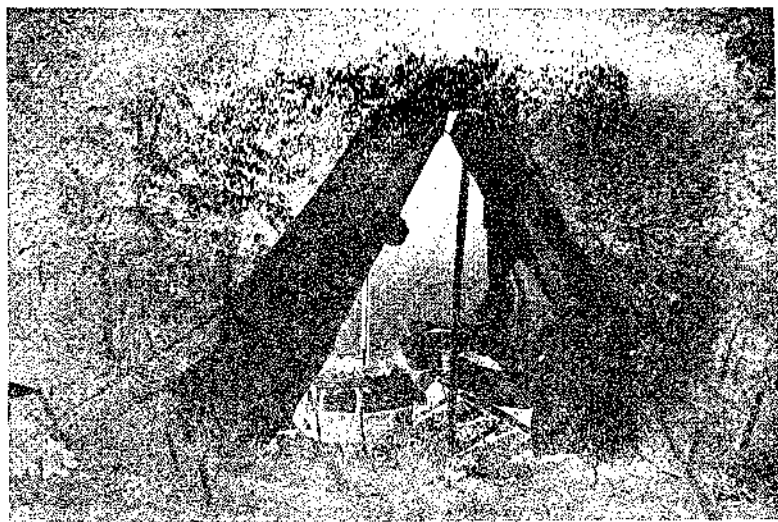


Рис. 10. Палатка почвоведов. Снимок сделан ночью. Фот. Н. К. Никифорова.

зентовом футляре; такую кровать с успехом может заменить оленья или медвежья шкура;

- 4) сетка-вуаль от комаров;

5) складная брезентовая палатка: удобны датские двухскатные палатки размером 2×2 или $2 \times 2,5$ м, для двоих; такие палатки имеют брезентовый пол, двойную крышу, весят всего около 16—24 кг и раскладываются в 15 минут (рис. 10). Благодаря палатке исследователь всегда имеет свое очень удобное помещение и не зависит ни от кого и ни от чего в ночлеге;

6) походная аптечка с ассортиментом наиболее употребительных медикаментов;

- 7) переметные кожаные или брезентовые сумы (для выюч-

ного передвижения) или обшитые брезентом или кожей чемоданы-ящики для необходимых сухих припасов, платья и белья. Другие же предметы, как-то: котелок для варки пищи, металлический чайник, сковородку и проч., удобно класть в брезентовый мешок.

Большую пользу оказывает иногда при исследовании глухих районов складная лодка, облегчающая переправы.

В заключение надо еще указать на одну вещь личного снаряжения, необходимую при любом почвенном исследовании — крепкие и в то же время легкие сапоги. Они должны быть сделаны из простого (яловочного) товара и быть, особенно при исследованиях в северных районах, достаточно высокими. Конечно, в сухих степях, в области полупустыни или гористых местностях, может быть более удобна другая обувь (например, высокие шнурованные ботинки), но при работах в подзолистой, подзолисто-болотной и тундровой зонах — сапоги незаменимы. Для смазывания их необходимо, иметь с собой коробку мази; можно смазывать и ворванью или дегтем.

Очень важно при далеких путешествиях всегда иметь при себе некоторые инструменты, например: топор, пилу, шило, молоток, клещи и пр.; затем — охотничьи и рыболовные принадлежности.

Все вещи необходимо распределять на свои особые места, избегать их перекладывания: это значительно облегчает пользование ими во всякое время.

Из всего перечисленного ассортимента вещей исследователь сам легко выберет то, что для него является предметами первой необходимости, в связи с условиями работ и характером местности. Надо помнить только одно правило — ничего не брать лишнего: всякая ненужная вещь будет большой обузой при любом способе передвижения.

СПОСОБЫ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ.

В то время как за границей, особенно в Северо-Американских Соединенных Штатах, почвоведы пользуются при исследовании всеми новейшими способами передвижения, у нас до сих пор почвовед принужден пользоваться чуть ли не самыми первобытными, совершая иногда не более 3—4 километров в час в двухколесной „беде“, простой телеге, или на арбе по отчаянным дорогам.

Бездорожье — главная причина, исключаящая у нас возможность пользоваться удобными повозками и сильно тормо-

зница темп исследований. Трудно говорить о каких-либо способах передвижения, общих для всех зон: в различных почвенных зонах исследования производятся в самых разнообразных условиях, к которым приходится применяться в отношении способов передвижения. Укажем только, что при исследованиях в сравнительно населенных районах с близлежащей линией железной дороги почвоведу наиболее удобно пользоваться лошадью и повозкой. При наличии удовлетворительных путей сообщения наилучшим экипажем является тарантас,

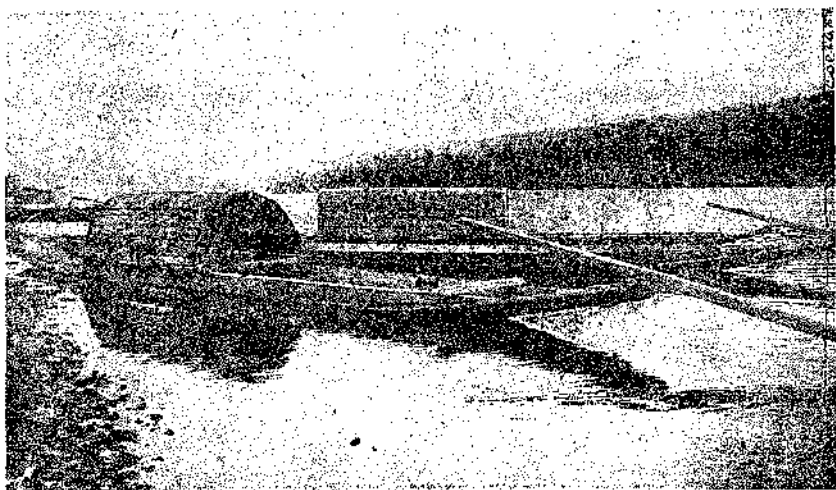


Рис. 11. Крытые лодки на сибирских реках; удобны для передвижения почвенных партий. Фот. К. К. Никифорова.

с длинными дрожнями, на котором можно сзади привязывать вещи. При экспертных почвенных работах в степной зоне все более начинает входить в практику автомобильное передвижение. Если же полевых дорог мало, преобладают лесные, и притом они большей частью очень плохи, как это обычно бывает у нас в северных губерниях, то приходится пользоваться простыми телегами, рыдванами и проч., распространенными у местного населения и наиболее приспособленными к местным путям сообщения. При отсутствии сухопутных сообщений лодка является пока единственным и наиболее удобным средством передвижения (рис. 11).

В глухих таежных, полупустынных и пустынных районах предпочтительно пользоваться верховыми лошадьми;

грузы же удобно перевозить на вьючных лошадях или верблюдах.

Иногда в мало населенных местностях почвоведу приходится организовать целый обоз, так как весь багаж, начиная от каждого свертка с почвой, вплоть до палатки, монолитных ящиков и съестных припасов, необходимо взять все время с собою (рис. 12 и 13).

Когда все вышеизложенные подготовительные работы закончены, исследователю предстоит выехать в поле. Но вы-



Рис. 12. Почвенная экспедиция в пути.

езжать на работу следует с заранее уже намеченным планом работ или по определенному маршруту. Поэтому, еще до начала работ в поле, необходимо для правильной ориентировки в расположении почвенных разрезов на исследуемой площади самым детальным образом ознакомиться с картой или планом местности, которыми располагает исследователь, с ее рельефом и предварительно наметить на них маршруты и пункты почвенных разрезов.

ТИПЫ ПОЧВЕННЫХ РАЗРЕЗОВ; ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ НАМЕЧЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ НА КАРТАХ.

Прежде чем начинать работу в природе, чрезвычайно полезно внимательно рассмотреть тот планшет или лист топо-

графической карты местности, которая подлежит исследованию, и наметить на них или на части их предварительно, руководствуясь рельефом и масштабом, сеть будущих почвенных разрезов.

Это необходимо еще и потому, что одновременно выясняется направление маршрута, по которому должен идти или ехать исследователь. Если мы с помощью особого при-

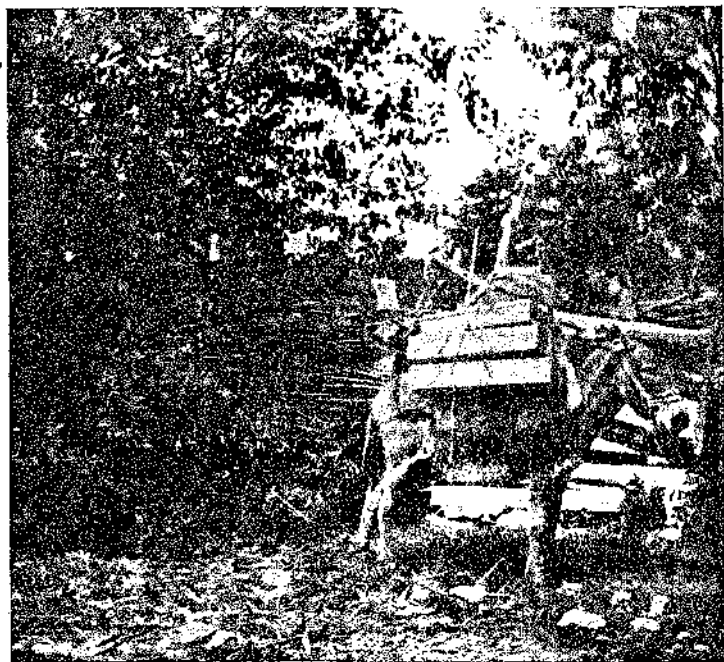


Рис. 13. Перевозка почвенных коллекций в гористой местности.

борчика, называемого *курвиметром*, измерим в километрах те зигзагообразные направления, по которым предстоит путешествовать почвоведу, то, учтя количество километров, которое следует проходить в день, можно легко рассчитать, на какой срок затянется работа.

Курвиметр (рис. 14) имеет вид небольшого секундомера или шагомера с колесиком внизу. С помощью системы зубчатых передач колесико соединяется со стрелкой таким образом, что при движении колесика по бумаге стрелка также приходит в движение по циферблату. Для измерения какой-

либо кривой линии на карте колесико курвиметра устанавливается так, чтобы стрелка была на 0 (или на 100); затем весьма тщательно обводят до конца колесиком намеченную на карте линию. Конец стрелки на циферблате, где намечены деления, укажет соответственную длину обведенной линии в сантиметрах, откуда легко по масштабу узнать истинное расстояние.

Прежде чем давать указания, как желательно располагать почвенные разрезы при исследованиях, необходимо ближе познакомиться с типами разрезов, употребляемых в почвенной практике.

А. Типы почвенных разрезов (ям), употребляемых при полевых исследованиях

Под „почвенным разрезом“ обычно понимают искусственную выемку почвы или яму той или иной глубины, выкопанную специально для изучения почвы. Конечно, почвовед помимо таких специальных ям всегда старается использовать всякое другое обнажение почвы, будь оно искусственное или естественное — безразлично. В этом отношении каждая яма для

выемки песка, глины, известняка или выкопанная для укладки фундамента, для подвала, телеграфного столба, не говоря уже о длинных дренажных канавах или больших карьерах и выемках при сооружении железных и шоссеиных дорог, — с одинаковой пользой могут служить почвоведу для изучения почв местности. Естественные обнажения, так часто встречающиеся на стенках действующих оврагов или по берегам рек, точно так же представляют собою весьма ценный объект для наблюдений и кроме того выгодно отличаются от искусственных почвенных разрезов по трем причинам. Во-первых, естественные обнажения не требуют предварительной работы на их копанье; обычно бывает достаточно лишь „освежить“ разрез. Во-вторых, они позволяют изучать не только почвенные слои, но и глубокие горизонты грунта. Наконец, в-третьих, естественные обнажения в виде береговых, речных или овражных обрывов позволяют изучать строение почвы на более или менее значительном протяжении. Тем не менее, при почвенных исследованиях не всегда приходится придавать естественным обнажениям первенствующее значение; во многих случаях такое обнажение

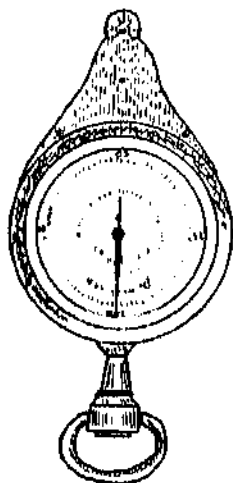


Рис. 14. Курвиметр.

характеризует совершенно не типичные для данной местности почвы (например: смытые, недоразвитые, иного механического или химического состава и пр.; рис. 15). Поэтому почвоведу не приходится особенно рассчитывать на существенную помощь естественных обнажений в деле изучения почв; они имеют значительно большее значение в деле изучения материнских, особенно послетретичных пород. Для непосредственного же изучения почв необходимо прибегать к искусственным почвенным разрезам или выемкам, путем копания ям.



Рис. 15. Перегнойно-карбонатные почвы на известняках по склону к реке; на водоразделе над известняками лежит толща лесса, на котором развита типичная почва местности—деградированный чернозем. Волящизна. Фот. А. Красюка.

Последние бывают трех родов, в зависимости от цели: 1) основные, 2) второстепенные и 3) поверхностные.

1. Основные разрезы.

Основные разрезы представляют собою те наиболее глубокие ямы, которые выкапываются для всестороннего изучения почвы и подпочвы. На описание почвы в таких разрезах исследователь уделяет возможно больше времени, так как они закладываются в пунктах, наиболее типичных для сравнительно большой площади. На основных разрезах выясняется преобладающий в данной местности тип почвы; поэтому из них всегда должны быть взяты послойные почвенные образцы (см. ниже) для анализов, для сравнения с другими почвами, для коллекций и пр. Каждую смену общего рельефа местно-

сти, смену материнской породы, появление нового почвенного типа необходимо фиксировать основными разрезами.

Надо помнить, что при составлении почвенной карты и подробного описания местности прежде всего необходимо пользоваться данными основных разрезов. Поэтому их крайне желательно изучать наиболее подробно, делать с них рисунки цветными карандашами, производить в поле в глубоких ямах

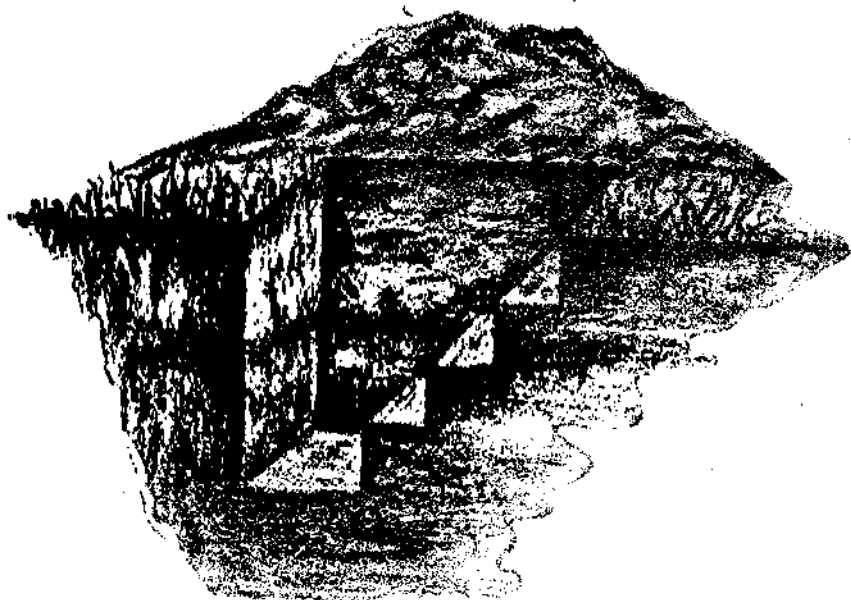


Рис. 16. Почвенный разрез.

ряд возможных химических испытаний, приурочивать к этим ямам сбор характерной растительности, фотографирование, а иногда и взятие почвенных монолитных образцов (см. ниже).

Из всего сказанного ясно, что почвовед, особенно начинающий, должен затрачивать на изучение основных разрезов не менее $1\frac{1}{2}$ —2 часов времени, включая сюда и время копания ямы рабочим; последнее можно рекомендовать использовать отметками на картах и в дневнике, описанием рельефа, сбором растительности, фотографированием, проделыванием химических испытаний и пр.

Так как основной разрез должен выяснить все морфологические признаки почвы и грунта и их особенности, то он должен быть достаточно глубок.

В различных зонах, на различных типах почв эта глубина сильно варьирует: на мощных черноземах, например, приходится рыть ямы не менее 2 метров глубиной; на влажно-луговых или полуболотных почвах часто достаточно ямы глубиной 100—120 сантиметров, так как иначе выступающая вода невольно прекратит дальнейшее копанье. Как бы то ни было, но надо помнить, что почвовед основными ямами преследует одну цель: определить глубину проникновения почвообразовательных процессов и характер неизменной этими процессами материнской породы. Эта глубина не только в черноземной зоне, но иногда и в почвах подзолистой зоны лежит весьма далеко от поверхности; например, в песчаных подзолистых почвах горизонт вымывания может располагаться на 2½—3 метрах. Во всяком случае принято глубину основных ям делать не меньше 1½ метра.

Что касается техники копания таких ям, то она состоит в следующем.

На поверхности земли намечают лопатой продолговатый прямоугольник размером приблизительно 80×170 сантиметров¹. Одна из коротких сторон этого прямоугольника ориентируется таким образом, чтобы вырытая по этой линии стенка ямы была освещена солнцем. Данная стенка должна быть вертикальной, и она предназначается для изучения почвенного разреза.

Затем, по намеченным границам копается яма, причем на стороне ямы, противоположной вертикальной стенке, для удобства работы оставляются ступеньки. При копании земля выбрасывается на боковые, длинные стороны ямы и отнюдь не накидывается на сторону, где должна быть вертикальная стенка (см. рис. 16).

Во время процесса копания ямы исследователь должен внимательно присматриваться к постепенно вырисовывающемуся почвенному профилю и к выбрасываемым комьям земли, записывая в дневник сделанные наблюдения.

2. Второстепенные разрезы или „полуямы“.

Назначение этих разрезов уже иное. Полуяма копается там, где исследователь не предполагает встретить ничего существенно нового. Назначение полуям — дополнительное изучение основного почвенного типа в его некоторых вариан-

¹ Надо заметить, что слишком экономные размеры ямы сильно стесняют как работу землекопа при углублении, так и работу почвоведов в яме.

циях и уклонениях, как-то: степени оподзоленности, деградации, заболоченности, засоленности, мощности гумусового и других горизонтов, ответственности структуры, деятельности роющих животных и пр. Кроме того полуямы служат для регистрации основного почвенного типа и учета площади его распространения.

Ввиду такого назначения полуям, они могут не описываться с такой подробностью, как основные разрезы; на них часто совершенно излишне брать почвенные образцы, по крайней мере в том количестве, как это необходимо из основных ям: для подробных анализов такие образцы служат редко.

Полуямны копаются обыкновенно до той глубины, чтобы в разрезе можно было ясно видеть все наиболее существенные признаки почвы, определяющие принадлежность ее к тому или другому почвенному типу и виду.

Этим заданием и определяется размер полуям: глубина их не превышает половины глубины основных разрезов (75—100 см), а поперечностные размеры сокращаются до площади 65×130 см.

Техника же копания и форма ямы остаются те же, что и для основных ям.

Но лишнее отметить, что в том случае, если при копании полуямны исследователь неожиданно наткнется на новый почвенный тип или новую механическую разность, то полуяма должна быть превращена в основной разрез.

3. Поверхностные разрезы или „прикопки“.

Под этим названием подразумеваются те мелкие ямки, с помощью которых прощупываются границы различных почвенных типов. Надо заметить, что при выяснении в природе границ различных типов огромную услугу оказывает рельеф местности, с очертаниями которого обычно и совпадают почвенные границы. Однако, это бывает не всегда так. Почвовед, работая в крупном масштабе, должен воочию убедиться путем прикопок, где именно намечается почвенная граница; это в особенности необходимо при детальном исследовании, когда на почвенной карте должны быть зафиксированы отдельные почвенные пятна, выделение которых, несмотря на их малые размеры (иногда всего лишь несколько метров в поперечнике), имеет важное хозяйственное значение. Поэтому чем в более детальном масштабе производится исследование, тем больше делается прикопок; они располагаются

на местности по периферии того или другого элемента рельефа, окружая со всех сторон группу полуям с основным разрезом в центре. При работах в более мелком масштабе (например, 10-верстном) прикопки применяются значительно реже, заменяясь большей частью полуямами.

Так как исследователь на прикопках констатирует лишь ту почву, которая во всех ее вариациях подробно изучена на основном разрезе и на целой серии полуям, то нет никакой надобности поверхностные разрезы делать глубокими. Они оттого и получили свое название, что их глубина не превышает 50—60 см, ограничиваясь разрезом только горизонтов A^1 , A^2 и B^1 .

Зачастую для ускорения копания таким прикопкам даже не придают с поверхности правильной формы прямоугольника, а наскоро выкапывают на два „штыка“ небольшую ямку с одной вертикальной стенкой.

В заключение обзора разрезов, которые употребляются при исследованиях, укажем, что со дна основных и второстепенных разрезов применяется *бурение*. Оно необходимо для ознакомления с более глубокими слоями грунтов, например, для определения глубины залегания карбонатного или сульфатного горизонтов в черноземной зоне, для выяснения высоты залегания уровня почвенно-грунтовых вод на заболоченных участках для установления однородности сложения материнской породы, глубины деятельности роющих животных и пр.

В результате бурения со дна основных ям исследователь знакомится со строением почвы и грунта на глубину до 3 метров; эта глубина бывает большею частью вполне достаточна для составления подробного почвенного описания в любой зоне. Бурение же со дна второстепенных ям до известной степени компенсирует неполноту изучения разреза вследствие меньшей глубины полуям.

Б. Распределение почвенных разрезов на топографической карте.

Способ предварительного расположения разрезов лучше всего уяснить на конкретном примере. Для этого рассмотрим распределение почвенных разрезов на карте полуверстного масштаба (рис. 17). Перед нами участок площадью свыше 4 квадратных километров, что приблизительно составит 440 гектаров. Вглядываясь в этот участок, мы замечаем, что он

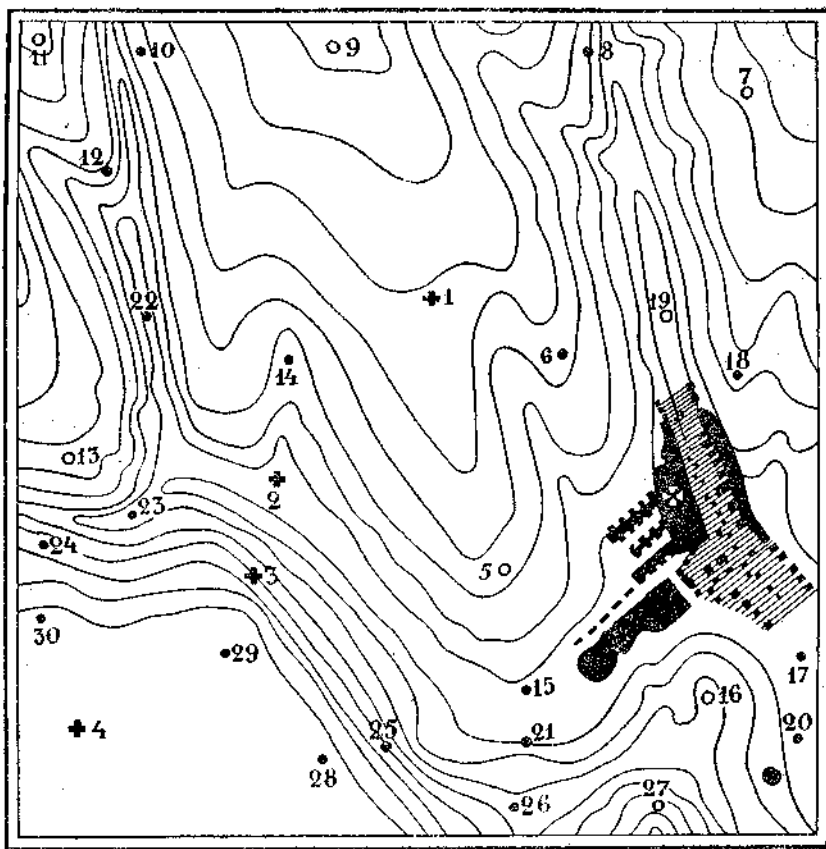
разделяется оврагами на четыре части: западную, центральную, восточную и южную. Первые три части представляют собою пологие склоны южной экспозиции, причем все три части имеют наклон в сторону селения. Это селение расположено в конце склона центральной части, при слиянии двух оврагов. Южная часть имеет к оврагам более покатые склоны северной экспозиции, причем на юг от селения покатый склон становится пологим и приобретает такой же характер, как и склоны южной экспозиции.

В юго-западном углу местность становится почти равнинной и представляет собой повышенное плато.

Таким образом, предварительное внимательное изучение гипсометрической карты исследуемого участка позволяет наметить четыре различных элемента рельефа: 1) пологий склон, 2) овраг, 3) покатый склон, 4) повышенное плато. Учитывая вышесказанное, исследователь без особых колебаний намечает четыре пункта заложения основных разрезов, намеченных на рисунке крестиками: № 1 в центральной части пологого склона, № 2 на дне оврага, № 3 — на покатом склоне в южной (японской) части и № 4 в юго-западном углу, на повышенном плато. Предполагая, что во всех четырех пунктах встретятся различные почвы, исследователь, руководствуясь рельефом, намечает остальные разрезы в следующем порядке. Прежде всего необходимо путем заложения второстепенных разрезов, отмечаемых на карте кружками, обследовать все пологие склоны. Но одновременно с полуями, для ускорения работы, попутно почва „прощупывается“ и прикопками (на карте — точки). Полуямы №№ 5, 7, 9, 11, 13 и 16, размещенные в различных частях пологих склонов, будут, таким образом, служить контрольными для основного разреза № 1, а намеченные между полуями поверхностные разрезы №№ 6, 8, 10, 12, 14, 15 и 18 должны послужить основанием для суждения о пространственном распространении типа почвы № 1; эти же прикопки дадут возможность точно установить границы почвы № 1.

Переходим теперь к оврагам. Намеченный на два оврага основной разрез № 2 должен быть проконтролирован полуямом № 19 и рядом прикопок — №№ 20, 21, 22 и 23, заложенных также на дне оврагов в различных частях овражной сети. Затем исследователь переходит в заовражную часть, на покатый склон, где был намечен основной разрез № 3; на этом склоне дополнительно намечается ряд разрезов: прикопки №№ 24, 25, 26 и полуяма № 27. Наконец, останавливаясь на повышенном плато, где закладывается основной

разрез № 4, исследователь с помощью прикопок №№ 28, 29 и 30 убедится в почвенной однородности юго-западного угла исследуемого участка. Таким образом, предварительно на-



- ✕ основные разрезы.
- полуямы.
- прикопки или поверхностные разрезы.

Рис. 17. Распределение почвенных разрезов на карте масштаба в $1/25000$ (полуверстке).

мечается 30 почвенных разрезов, из которых 4 основных, 8 второстепенных и 18 поверхностных. Конечно, в процессе работы, в связи с большей или меньшей однородностью поч-

венного покрова, намеченное число разрезов, в особенности поверхностных, может увеличиться или наоборот, уменьшиться. Следует только помнить, что при предварительном намечении пунктов разрезов надо руководствоваться следующими правилами:

1) места разрезов надо всецело согласовать с рельефом;
2) каждый новый элемент рельефа должен быть охарактеризован особым основным разрезом;

3) чем спокойнее и однороднее рельеф того или иного участка, тем меньше на данной площади можно намечать разрезов, и наоборот;

4) разрезы следует располагать так, чтобы исследователю удобно было выполнять маршруты, последовательно переходя от одного элемента рельефа к другому, покрывая постепенно всю исследуемую площадь разрезами и затрачивая на это возможно меньше времени. Заметим, что при работах в более крупном масштабе зачастую на одном и том же элементе рельефа необходимо намечать по несколько разрезов для выяснения сравнительно тонких почвенных различий, например: на склонах различной экспозиции, крутизны, в начале, середине и в устье оврага или ложбины, на первой и второй речных террасах, хотя бы они были очень не широкие и т. д.

Относительно пунктов заложения поверхностных разрезов следует сказать, что их нередко бывает трудно наметить заранее; обычно их места определяются в процессе работы в связи с большей или меньшей пестротой почвенного покрова. Можно только отметить, что всюду между двумя смежными разрезами, указывающими на различные почвы, бывает необходимо для более точного установления почвенной границы закладывать прикопки. Это особенно необходимо там, где сам рельеф недостаточно ясно определяет направление такой границы.

При предварительном намечении пунктов почвенных разрезов у исследователя невольно встает вопрос, в какой срок возможно окончание данной работы. Чтобы ответить на этот вопрос или, иначе говоря, произвести расчет работ, надо знать, как часто следует располагать разрезы друг от друга при том или ином масштабе, на какую площадь при этом можно считать достаточным заложение одного разреза и, наконец, какую площадь один исследователь сможет обследовать в один день. Попытаемся ответить теперь на все эти вопросы.

В. Количество почвенных разрезов, необходимых на единицу площади при различных масштабах; расчет работ, их стоимость и организация.

При работах в различных масштабах представляется весьма существенным знать, какую площадь может характеризовать один разрез.

Надо отметить, что густота расположения ям зависит от целого ряда обстоятельств. Во-первых, огромное значение имеет характер рельефа, так как из сказанного выше видно, что чем сложнее рельеф, тем более нестр и сложен почвенный покров и тем больше разрезов нужно закладывать на единицу площади. Напротив, при спокойном рельефе расстояние между отдельными разрезами может быть значительно больше. Таким образом при моренном ландшафте, где рельеф обычно весьма расчленен, приходится делать значительно чаще разрезы, чем, например, на степовидных плато, чтобы добиться точности, требуемой одним и тем же масштабом.

Во-вторых, в лесистых и сильно болотистых местностях почвоведу, в силу независящих от него причин, приходится работать более схематично и поэтому более редко располагать разрезы.

В-третьих, густота сети зависит в большой степени от опытности исследователя. Выехавший в первый раз в поле почвовед всегда будет делать много промахов; и это в особенности относится к выбору мест для разрезов и частоты закладывания последних. Неопытный исследователь, боясь пропустить какой-либо участок, не охарактеризовав его разрезом или не умея быстро подмечать закономерности, будет копать там, где, может быть, и не надо, или, наоборот, не сделает разреза на наиболее характерном типичном месте; во всяком случае он в общем итоге произведет много ошибок или лишней работы. Чтобы по возможности избежать этого, здесь не лишне указать, что в природе всегда следует прежде всего подмечать известные закономерности в расположении почвенных разностей. Такое установление закономерностей значительно упрощает работу и избавляет исследователя от копания лишних ям.

В нижеприведенной таблице мы даем некоторые нормы, выработанные практикой, указывающие, какую площадь может обслуживать один разрез при различных масштабах, а также какую площадь может обследовать в день один исследователь и сколькими разрезами. При этом следует оговориться, что здесь имеется в виду добиться в картогра-

фировании почв той точности, которая указана ниже в таблице на стр. 287; цифры даются суммарные, средние, не принимая во внимание каких-либо непредвиденных задержек и работах (дождливые дни, поломка экипажа и проч).

Масштаб работ (цифровой и словесный)	На какую площадь приходить 1 разрез (полный разрез или полуям)	Площадь, которую может обследовать в день 1 исследователь	Сколько один исследователь может зарегистрировать в один день почвенных разрезов и каких		
			Основных	Полуям	Прикопок
1 100000 (10 вер.)	15 км ²	3.000 га	2	2	2
1 100000 (")	3 "	1.500 "	2	3	2
1 75000 (")	2 "	1.000 "	2	4	2
1 50000 (")	70 "	500 "	2	4	4
1 42000 (")	50 "	400 "	2	4	4
1 25000 (")	30 "	300 "	2	4	6
1 21000 (250 с.)	20 "	200 "	2	4	6
1 10000 (")	5 "	50 "	2	4	8
1 8000 (100 ")	4 "	40 "	2	4	8
1 4200 (50 ")	2 "	20 "	2	4	10
1 2000 (25 ")	1 "	10 "	2	4	12

В некоторых случаях, в особенности при исследовании небольших участков в крупном масштабе, работа значительно ускоряется тем, что, располагая несколькими рабочими, можно копать ямы одновременно в разных местах и производить регистрацию разрезов, не теряя времени в ожидании окончания работы землекопа.

Руководствуясь приведенными цифрами, легко рассчитать, в какой срок можно обследовать ту или иную площадь и сколько приблизительно разрезов на ней придется заложить. При этом такой расчет можно сделать двояко: по площади или по количеству разрезов.

Зная размер всей данной площади и той площади, кото-

рую может в один день обследовать почвовед, можно легко преодолеть продолжительность работы. При таких расчетах один квадратный километр принимается равным приблизительно 100 десятинам или 100 гектарам. Однако, такой расчет может оказаться не совсем точным, в особенности, если рельеф сильно расчлененный, и представится необходимым весьма близко закладывать разрезы друг от друга. При таком способе расчета следует неполные дни считать за полные и на каждые пять дней работ прибавлять по одному лишнему дню для установления почвенных границ.

Если же предварительно наметить разрезы на топографической карте, то, зная, сколько можно в день сделать ям, легко произвести расчет по разрезам. При таком расчете необходимо принимать во внимание, что основной разрез требует столько же времени, сколько две полуямы, и одна полуяма занимает время, равное трем прикопкам. Исследовательская работа обычно производится с 7 часов утра и до 6 — 7 часов вечера, с двухчасовым перерывом на обед.

Пример расчета. Требуется узнать, в какой срок возможно обследовать участок в 1000 гектаров в одноверстном масштабе. Если рассчитывать по площади, то, зная, что в день исследователь при данном масштабе сможет обследовать 400 гектаров (см. таблицу на 58 стр.), получается, что на работу будет потрачено два с половиной дня. Считая пол-дня за целый, узнаем, что указанная работа должна быть закончена в 3 дня, конечно, при условии благоприятной погоды. Если же возможно заранее наметить на планшете разрезы, то расчет будет более точный. Предположим, намечается на данной площади 38 разреза, из которых 5 — основных, 8 — второстепенных и 25 прикопок. Зная, что в один день при одноверстном масштабе исследователь сможет сделать 2 основных разреза, 4 второстепенных и 4 прикопки, получаем, что через 2 дня работы ему останется 1 основной разрез, и 17 прикопок; если считать, что 6 прикопок по времени займут столько, сколько один основной разрез, а вместо полагающихся четырех второстепенных можно сделать за это время 12 прикопок, то, ясно, что оставшиеся после 2 дней работы почвенные разрезы исследователь сделает к концу 3-го дня.

Следует отметить, что на быстроту выполнения работы не малое влияние может оказывать твердость грунта; в песчаных районах, где землекопная работа очень легка и ямы копаются без труда, исследование всегда идет быстрее, чем в глинистых районах.

Если определена продолжительность работы, то, зная мест-

ные условия и цены на рабочую силу и лошадей, нетрудно составить предварительную смету на производство полевых почвенных работ, причем обычно в смете помещают следующие статьи расходов: 1) снаряжение, 2) проезды по железным дорогам, на пароходах или лодках, 3) разъезды по исследуемому району, 4) землескопная работа и бурение почвы, 5) упаковка, отправка и доставка собранных материалов, 6) личное вознаграждение исследователю и персоналу. Не следует забывать, что после полевого исследования начинается разработка материалов и их обработка, причем в смету входят расходы по: 1) разборке, 2) анализу почв, 3) чертежным работам, 4) литературной обработке и подготовке результатов исследования к печати.

Естественно, что чем подробнее исследование, т. е., чем крупнее масштаб работ, тем выше их стоимость на площадь в 1 гектар¹.

Укажем для примера, во что обходились почвенные исследования для некоторых губерний в дореволюционное время, принимая в расчет как полевую работу, так и последующую обработку собранных материалов.

М а с ш т а б ы р а б о т.	Стоимость исследования 1 десятины	
Маршрутные исследования	0,75 коп.	(Тамбовская губ.)
10 верст в дюйме	1,28 "	(Бессарабская губ.)
6—8 верст в дюйме	2,05 "	(Московская губ.)
3 " " "	2,42—2,50 к.	(Тульская, Черниговск., Бессарабск.)
2 " " "	4,03 "	(Пензенская)
1 " " "	5,26 "	(Черниговская).

В настоящее время стоимость почвенной полевой съемки в 10-верстном масштабе обходится приблизительно 5 коп. с га, включая аналитическую и камеральную обработку. При масштабе 1/25 000 стоимость возрастает от 20 до 30 коп. с га, в зависимости от местных условий и притом, если обследуемая площадь достаточно обширна (не менее 100 000 га). В случае мелких площадей стоимость почвенных работ может возрасти до нескольких рублей с га: от 1 до 5 руб. в зависимости от сложности задания. Наиболее дорогими являются исследования почв под огородные и садовые хозяйства.

¹ См. А. М. Панков. „Организация почвенных исследований Бессарабской губернии“. Известия Докучаевского Почвенного Комитета. 1914 г. № 4, стр. 204.

Стоимость почвенных работ находится в зависимости не только от масштаба, но и от их организации. Надо заметить, что наиболее целесообразной является та комплексная организация почвенной экспедиции, в состав которой помимо почвоведов входят геологи, геоботаники, геоморфологи, географы и агрономисты; при некоторых специальных заданиях в экспедицию входят биологи и микробиологи. Такое объединение различных специальностей, хотя и значительно удорожает работу, но дает при территориальных исследованиях наиболее ценные результаты.

Почвенные экспедиции обычно конструируются следующим образом: 1) руководитель или заведующий исследованиями, 2) специалисты-почвоведы или помощники руководителя, заведующие отдельными исследовательскими партиями, 3) экскурсанты-почвоведы или почвоведы-техники.

Теперь от предварительных наметок и расчетов перейдем к непосредственной работе в природе.

III. ВЫЕЗД В ПОЛЕ.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПЛАНОВ ИЛИ КАРТ И ВЫБОР МЕСТ ДЛЯ ПОЧВЕННЫХ РАЗРЕЗОВ.

При первом выезде в поле начинающий почвовед встречает много трудностей. Немало сомнений и недоумений приходится испытывать исследователю, когда он делает первые почвенные разрезы, записывая неуверенной рукой ту картину, которая ему представляется. Неопытный взгляд останавливается на малосущественном, опуская из виду главное. Всеми этими неудачами нечего смущаться; пусть лучше начинающему кажется все очень сложным и трудным, чем простым и легким: это побудит его к желанию добиться ясности и разобраться в природных явлениях.

Прежде чем выбирать место для почвенного разреза необходимо научиться правильно ориентировать карту или план местности и находить на ней свое место или „точку стояния“.

Ориентировать план — значит расположить его так, чтобы все линии плана, проходящие через точку стояния, совпадали бы с соответствующими линиями на местности, а остальные линии были бы им параллельны ¹.

Удобнее всего ориентироваться по плану с помощью компаса. Для этого следует на горизонтально расположенный

¹ В. Свенцицкий и П. Бессонов. Чтение планов и карт. Гос. Воен. Изд. 1930 г. стр. 44 — 46.

план поместить компас таким образом, чтобы направление NS (север-юг) совпало бы с меридиональной стрелкой плана или с восточной (или западной) рамкой плана; иначе говоря, северный конец компаса должен быть обращен к северной рамке плана и точно совпасть с северным концом меридиональной стрелки плана.

После ориентировки плана определяется точка стояния. Если исследователь находится на дороге или на каком-либо другом контуре, то план ориентируется по направлению дороги или по компасу. Затем находят на местности в стороне от точки стояния какой-нибудь ясно видимый предмет, имеющийся на плане, прикладывают карандаш к изображению этого предмета на плане и визируют на него. В пересечении визирной линии с дорогой или контуром получается точка стояния.

Если исследователь находится вне дороги или контура, то, после ориентировки карты, находятся на местности два каких-нибудь ясно видимых предмета, они визируются и оба визирных направления прочерчиваются на плане. В месте пересечения визирных линий находится точка стояния.

После того, как исследователь научился в природе ориентировать план и находить точку стояния, перед ним станет важный вопрос: где же, в каком месте производить почвенный разрез? В каком пункте целесообразнее выкопать яму и сделать необходимые описания и выемку образцов почвы?

Надо заметить, что решение этого вопроса далеко не так просто, и начинающему приходится в этом отношении проявлять особую осторожность. Дело в том, что почвенный покров в любом районе, на любом участке может быть весьма пестрым, в зависимости от целого ряда условий. В подзолистой зоне наибольшую пестроту, даже на небольших участках в характер почвы вносят, главным образом, два фактора: микрорельеф и материнская порода (грунт). Иногда на различных вертикальных стенках одной и той же ямы почва бывает существенно различна, так как в условиях ледникового ландшафта механические разности очень быстро сменяют одна другую. Точно так же весьма большой почвенной пестротой отличаются районы, в которых распространены известняки или мергелистые породы. В этом случае достаточно для резкого изменения характера почвы то более высокого к поверхности, то более глубокого залегания известковой породы. Например, в подзолистой зоне, при близком залегании к дневной поверхности известняков, возникают перегнойно-карбонатные почвы, а рядом же, где глыбы известняка

опущен на большую глубину, появляются ясно оподзоленные почвы (рис. 18 и 19).

Большим однообразием отличается почвенный покров в черномой зоне, но и здесь может легко встретиться на небольших расстояниях (иногда несколько шагов) смена, например, обыкновенного чернозема солонцеватым или столбчатым со-



Рис. 18. Влияние глубины залегания известняка на характер почвы. Слева — перегнойно-карбонатная почва, справа — подзолистая. Снимок сделан на западных склонах Урала. Фот. А. Красюка.

лонцом. В области полупустыни нередко каштановая почва сменяется серобурой почвой или солончаковой и т. д.

Это обстоятельство, на первый взгляд, весьма усложняет дело исследователя, но при известном опыте такие трудности быстро преодолеваются. Необходимо только, чтобы исследователь дал себе ясный отчет в том, какие типы почв или какие разновидности являются преобладающими или сплошного распространения, какие второстепенного распространения (сопутствующие почвы), какие располагаются „пятнами“, или же

данный участок характеризуется постоянным сочетанием нескольких почвенных разностей, образующих, так называемый, „комплекс“ (см. ниже).

Как бы то ни было, начинающий при первых же маршрутах столкнется с указанными затруднениями и, естественно, что у него будут сомнения в правильности выбора места разреза, именно в том, попал ли он на типичное место для всего данного земельного участка, для всего исследуемого района, или разрез представляет собою лишь частный случай и не может характеризовать достаточно большой территории.

Останавливаясь для исследования почвы в том или ином пункте, почвовед должен прежде всего считаться с двумя обстоятельствами: 1) рельефом и высотами местности и 2) масштабом работ.

Относительно первого — рельефа и высот, укажем, что они являются теми руководящими моментами, на которых исследователь в природе базирует, главным образом, свой выбор мест для почвенных разрезов. С другой стороны, масштаб работ должен определить количество разрезов или необходимость закладывания их на более или менее близком расстоянии друг от друга, что, впрочем, также тесно связано и с характером рельефа.

Окидывая взором расстилающееся перед ним пространство, исследователь, руководствуясь конфигурацией местности и формами рельефа, разделяет данную площадь на ряд участков, занимающих определенные элементы рельефа. В зависимости от масштаба работ, такие участки могут занимать то более, то менее обширную площадь. Иначе говоря, он производит в природе ту работу, которая производится при намечении пунктов почвенных разрезов.

При исследовании мелкого масштаба, напр., $\frac{1}{42\,000}$, $\frac{1}{84\,000}$ (10—20-верстном и т. д.), конечно, нет возможности считаться со всеми отдельными мелкими рельефными особенностями местности, занимающими незначительную площадь и относящимися к так называемому „микрорельефу“. В этом случае почвовед обыкновенно считается лишь с такими крупными геоморфологическими элементами, как водораздельные плато, склоны от водоразделов к речным долинам, речные долины, широкие террасы и проч.

Напротив, при исследованиях более крупного масштаба необходимо учитывать все детали микрорельефа; всякое повышение, каждый холм и бугор, каждый перегиб склона, всякое понижение в виде западины, приречной низины и проч.

ни должны ускользнуть из поля зрения почвовед, который здесь всюду фиксирует характер почвы. Короче говоря, необходимо ни на минуту не забывать, в каком масштабе ведется исследование; необходимо все время чувствовать этот масштаб в природе.

Таким образом, выбирая место для производства почвенного разреза, исследователь должен прежде всего отдать себе



Рис. 19. Изменение характера почвы на склоне в связи с различной глубиной залегания известкового щебня. В середине рисунка в почве наблюдается отсутствие подзолистого горизонта, ясно заметного (а) в других местах разреза. Зап. Урал. Фот. А. Красюка.

отчет, на каком элементе рельефа, на какой относительной высоте местности он находится, какую площадь занимает данный элемент рельефа, укладывается ли он в масштабе работ. И уже после того, как определено отношение данного пункта к рельефу, можно приступить к выбору места для разреза.

Из сказанного вытекает, что когда производится рекогносцировочное изучение почв местности, с целью самого общего ознакомления и выяснения наиболее типичных почвенных представителей, то необходимо на определенном элементе рельефа,

определенной высоте местности производить разрез почвы на совершенно ровном месте без заметной выпуклости или вогнутости, чтобы исключить влияние микрорельефа. Для этого исследователь, отыскав с помощью карты или плана и компаса наиболее центральный пункт для водораздела, склона, долины и проч., должен выбрать место для закладки разреза, обращая внимание на мелкие неровности данной площади и по возможности избегая их ¹.

Приведем несколько примеров, иллюстрирующих, как легко в природе впасть в ошибку при выборе мест для разрезов.

Пример 1. Положим, производится почвенное исследование в десятикратном масштабе в подзолистой зоне. Исследователь находится на водоразделе, на совершенно ровном месте, занятом смешанным лесом. Наиболее типичной почвой таких мест является глина-оподзоленная тяжело-суглинистая на валунной глинке. Но среди леса имеются редкие поляны (сенокосные угодья), где лес был давно расчищен человеком. На таких полянах начался процесс заболачивания, и почва приняла вид темно-серой полуболотной на раскисленной глинке. Исследователь выбирает место для разреза именно на одной из этих полян (а не под лесом), делает разрез на ней и констатирует полуболотную почву; в лесу разреза не делается, и в результате весь данный водораздел на почвенной карте неправильно закрашивается в цвет полуболотных почв, тогда как на самом деле типичной почвой здесь является сильно-оподзоленная без признаков заболаченности.

Пример 2. Почвовед при маршрутном исследовании желает определить почвы склонов, идущих от моренных холмов к реке. Весь склон сложен карбонатной сильно валунной красно-бурой мореной, покрытой плащем в 2—3 метра лессовидного палево-желтого суглинка. На перегибах склонов этот суглинок смыт, и на поверхность выступает морена. Исследователь попадает как-раз на такой перегиб („лоб склона“), делает там основной разрез, находит красновато-серую, смытую, слабо-оподзоленную, тяжело-суглинистую и сильно-валунную почву на карбонатной морене, между тем как типичной почвой склона является серая средне-подзоленная легко-суглинистая почва на лессовидном (безвалунном) суглинке. Происходит грубая ошибка

¹ В тех случаях, когда мелкие неровности на исследуемой площади — типичное, широко распространенное явление, следует для полноты характеристики почвенного покрова такого участка закладывать два разреза: один — на подобных неровностях, другой — между ними.

■ характеристике почв всего склона от неправильного выбора места разреза.

Во избежание подобных ошибок необходимо во всех сомнительных случаях вблизи основного разреза всегда делать несколько контрольных прикопок, убеждающих в правильности сделанного выбора пункта разреза.

При сплошных детальных почвенных исследованиях в крупном масштабе (например, 20, 40, 80 и 200 м в 1 см или 25, 50, 100, и 250 саж. в дюйме), как указано выше, приходится обращать самое серьезное внимание на микрорельеф и производить разрезы на каждой, даже мелкой, неровности данной площади. В этом случае исследуемая территория мысленно делится по рельефу на ряд небольших участков и выясняется, насколько резко микрорельеф влияет на изменение почвы. Отсюда ясно, что при детальном исследовании, где учитывается влияние микрорельефа, на данной площади необходимо произвести значительное количество почвенных разрезов, и поэтому чем крупнее масштаб работ, тем выбор места более легок; здесь нечего опасаться, что исследователь попадет случайно на нетипичный участок, так как каждая яма, выкопанная на определенном даже мелком элементе рельефа, пригодится при составлении детальной почвенной карты или плана.

Не следует думать, что при работах в более мелких масштабах: (40, 20, 10 верст в английском дюйме), а там более масштабах: $\frac{1}{126000}$, $\frac{1}{84000}$, $\frac{1}{42000}$, (3, 2 и 1 верста в английском

дюйме) микрорельеф можно совершенно игнорировать. Даже при самых схематичных маршрутных работах представляется чрезвычайно важным для выяснения комплексности переходить на некоторых участках от мелкого масштаба к более крупному и тем самым выяснять связь мелких неровностей рельефа с характером почвы.

После того как место для основного разреза выбрано правильно и рабочий начинает копать яму, исследователь приступает к самому существенному: описанию постепенно вскрывающегося перед ним почвенного разреза и определению почвы.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ОПИСАНИЮ ПОЧВ, РЕГИСТРАЦИИ РАЗРЕЗОВ И ВЕДЕНИЮ ДНЕВНИКА.

Необходимо отметить, что описание почвенных разрезов приходится делать обычно при малоблагоприятных условиях для сосредоточенной и систематической работы, часто спешно вследствие недостатка времени, при неодинаковом освещении и

неодинаковом состоянии влажности почвенных слоев, а поэтому, как показывает опыт, эти записи часто отличаются неопределенностью, сбивчивостью, неполнотой и нередко известной индивидуальной произвольностью в определении характера морфологических признаков почвы. В виду этого является крайне желательным, чтобы все записи заносились в особый систематический полевой дневник, где исследователь заполняет ряд вопросных граф.

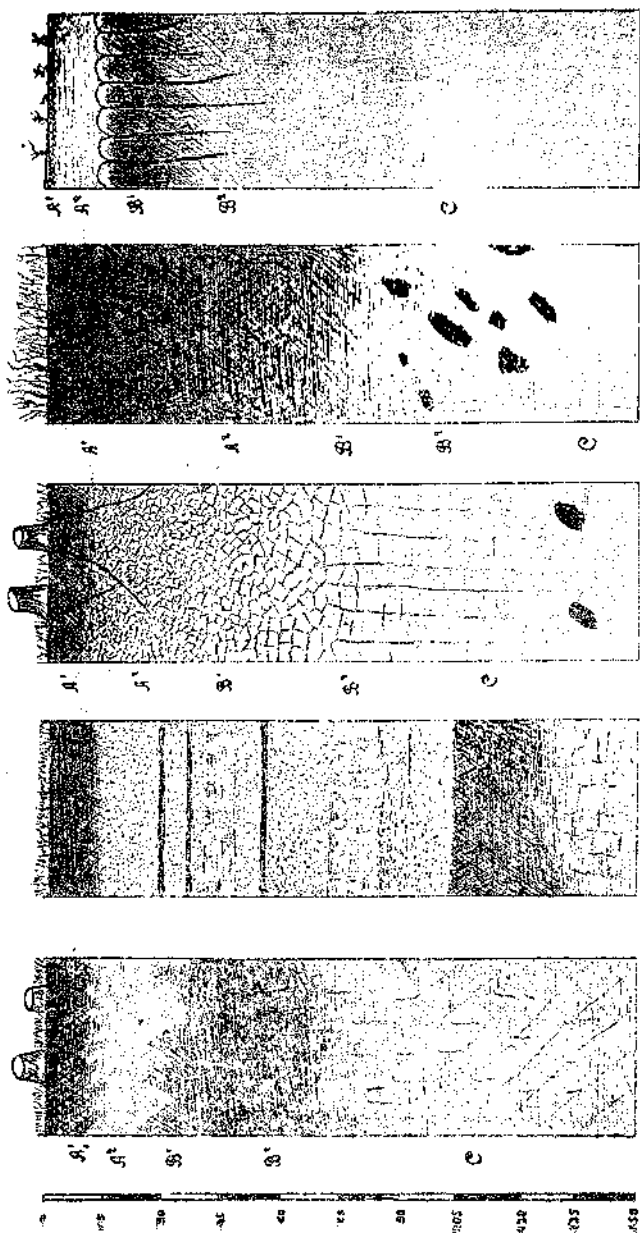


Рис. 20. Глинистый подзол. (Вологодский район).



Рис. 21. Заболоченный глинистый подзол (подзолисто-глеевая почва). Того же района.

Пока выкапывается яма, почвовед делает необходимые записи общего характера; для таких записей в каждом дневнике рекомендуется иметь в конце его запас чистых листов бумаги. Здесь записываются: общий характер рельефа, растительности, данные о смене почв, наблюдавшейся при переезде от одного разреза к другому; сведения о культурных мероприятиях, урожайности и плодородии почвы, геологические наблюдения; набрасываются почвенно-геологические профили от водоразделов к долинам и проч., одним словом — все, что



Подлинейный подзол.

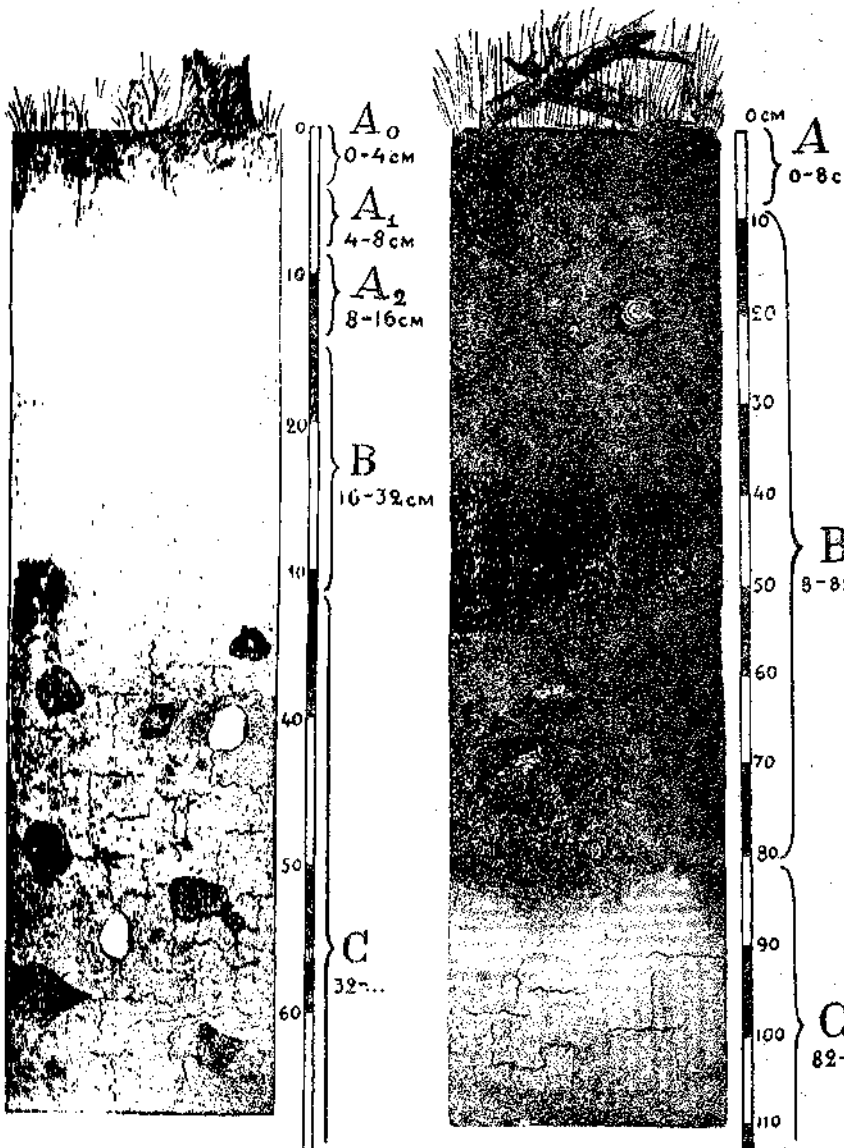
Слоистая аллювиальная почва.

Серая лесная почва.

Суглинистый обыкновенный чернозем.

Столбчатый сланец.

Рис. 22. Образцы упрощенных рисунков почв карандашом для полевого дневника.



Подзолистая сунешч. почва, подстилаемая валун. суглинком. Костромской район.

Иловато-болотная почва. Северный край.

Рис. 23. Образцы более сложных рисунков почвенных разрезов (тушь).

может быть полезным при последующей разборке, обработке материала и составлении почвенной карты, но не укладывается в рамках вопросного листа дневника. Такие дополни-

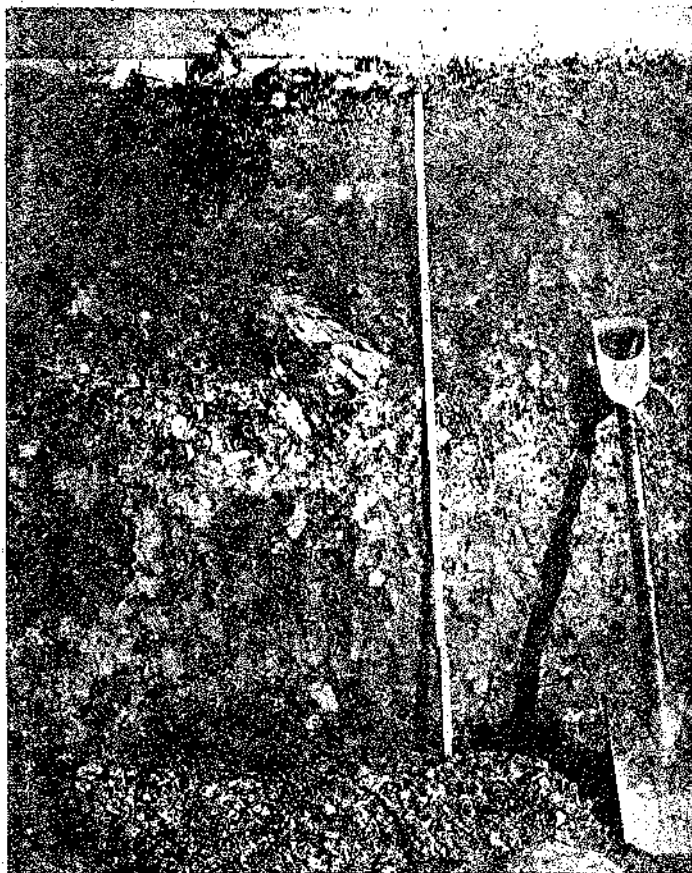


Рис. 24. Слабо-оподзоленная (или скрыто-подзолистая) суглинистая почва на карбонатной морене. Типичная почва Силурийского плато в Ленинградской области.

тельные записи, относящиеся к одному или нескольким разрезам, помечаются под соответственными же №№ разрезов, а на вопросном листке дневника делается ссылка на дополнительную запись.



Рис. 25. Подзолистая песчаная почва на слоистом песке. Водховский район Ленинградской обл. Фот. А. Красюка.

Затем, ориентируясь топографическую карту относительно стран света и точно отыскав место почвенного разреза на карте, исследователь ставит на ней условный знак и рядом с ним очередной номер разреза¹. Удобно употреблять на карте, как уже упоминалось выше, следующие условные обозначения для разрезов: крестик — для основных разрезов, кружки — для полуям и точки — для прикопок. Тот же номер заносится в дневник и под ним делается описание разреза.



Рис. 26. Разрез суглинистого чернозема на слоистых третичных глинах. Бывш. Подольск. губ. Фот. А. Красюка.

Следует особенно подчеркнуть, что всестороннее, возможно полное, точное изучение и описание морфологических свойств почвы имеет весьма важное значение при изучении в поле почвенного покрова.

Приступая к описанию почвы, исследователь должен тщательно всмотреться в ее разрез и изучить внимательно все детали строения почвы, ее морфологические особенности, механический состав, включения и проч. Ниже мы приводим необходимые указания, на что именно следует обращать вни-

¹ В поле номера разрезов на карте ставятся чернильным карандашом, если же употребляется простой карандаш, то, по приезде на стоянку, необходимо все цифры обвести чернилами, чтобы они не стерлись.

мание, а пока заметим, что только после продуманного и детального морфологического изучения почвы можно с уверенностью правильно назвать почву, определить не только тип но и принадлежность ее к той или другой разновидности.

Описание почвенного разреза должно удовлетворять следующим требованиям:

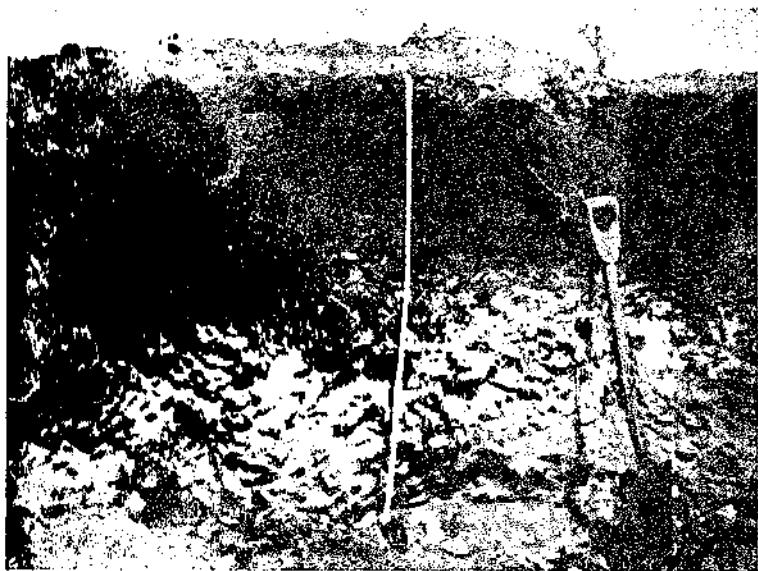


Рис. 27. Карбонатный чернозем. Бывш. Волынк. губ. Фот. А. Красюка.

- 1) отличаться ясностью и систематичностью изложения;
- 2) правильно освещать все особенности и характерные признаки почвы;
- 3) быть возможно детальным, не опуская даже мелких, но часто весьма характерных, особенностей разреза;
- 4) должно быть написано четким почерком.

Помимо ведения дневника, весьма желательно в поле же с типичных разрезов почв делать схематические рисунки простым черным карандашом, тушью или цветными карандашами. Для этой цели удобно в конце того же дневника иметь листов 15—20 из английской рисовальной или ватманской бумаги; на таких листах можно заранее иметь размеченные на сантиметры столбцы, на которых и наносятся почвенные рисунки в масштабе $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{15}$ натуральной величины. Сначала

на таком контуре столбца наносятся обыкновенным карандашом границы почвенных слоев (горизонтов), их очертания, крупные включения, отдельности, а потом контур рисовывается цветными карандашами. Помещаемые здесь рисунки почв (рис. 20 и 21), сделанные с натуры, дают пред-



Рис. 28. Щебенчатый карбонатный чернозем; снимок сделан в Каменец-Подольском районе. Фот. А. Красюка.

ставление о характере подобных изображений, в особенности, если они нарисованы акварельными красками.

Для схематических рисунков простым карандашом удобно придерживаться также определенных приемов; они достаточно ясны из помещаемых здесь для примера простых штриховых или более сложных рисунков (тушью) некоторых почвенных типов. Такие рисунки во многом уступают цветным, но все же они могут быть весьма полезны при обработке собранного материала (рис. 22 и 23). Конечно, не всякий исследователь может рисовать с натуры художественно, но срисовать строение почвы схематически, штрихами, с помощью черного карандаша, несомненно, дело — не трудное. Иногда практикуется зарисовка почвенного профиля не карандашом и не красками,

а с помощью порошков, приготовляемых растиранием почвы (на бумаге) из соответствующих ее слоев; такой способ при некотором навыке дает, правда, грубую, но верную по цветовым оттенкам картину разреза. Кроме почв, необходимо зарисовывать и естественные обнажения. Добавим еще, что наиболее типичные почвенные разрезы необходимо, по воз-

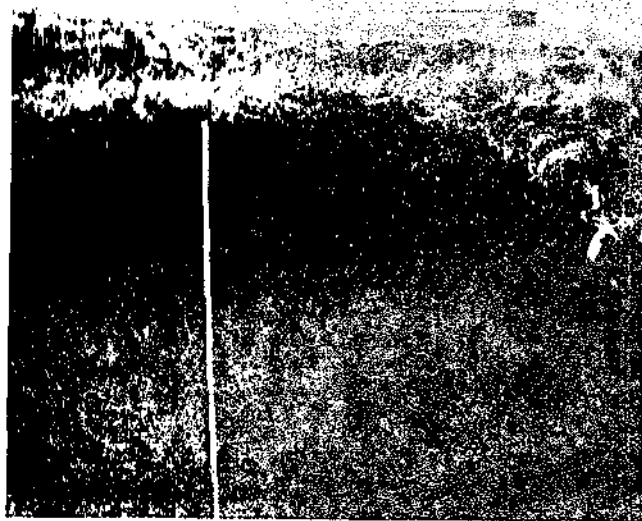


Рис. 29. Лугово-болотная почва на ключевом мергеле, из окрестностей Гатчины Ленингр. обл.

можности, не только зарисовывать, но и фотографировать, так как снимки являются своего рода документами и до известной степени заменяют рисунки. Приводимые здесь рисунки 24, 25, 26, 27, 28 и 29 представляют снимки различных типов почв с натуры.

На что же собственно необходимо обращать внимание, и что именно должен заносить, помимо рисунков, в свой дневник исследователь? Постараемся ответить на эти вопросы.

НАБЛЮДЕНИЯ, ДЕЛАЕМЫЕ ПО ПЕРИФЕРИИ И В РАЙОНЕ ПУНКТА РАЗРЕЗА.

Характер жизни в почве зависит от свойств самой почвы, климатических условий, в которых она залегает, и положения ее.

Проф. В. Р. Вильямс.

В природной обстановке, где исследуются почвы больших площадей, естественно, центром внимания является, как было указано выше, изучение морфологических особенностей. В процессе работ перед почвоведом проходит ряд различных типов и разновидностей, отличающихся по своему строению, структуре, мощности слоев, цвету, механическому и химическому составу, физическим свойствам, увлажнению и т. д. Учитывая все эти свойства, нужно не забывать, что природное разнообразие почв является результатом разнообразных сочетаний главнейших факторов почвообразования: климата, высоты местности, рельефа, растительности, человека, животных, материнской породы и уровня грунтовых вод. Поэтому наше изучение почвы было бы далеко не полным, если бы мы ограничились одним описанием ее внешних признаков, на основании их назвали почву тем или другим именем и в то же время не обратили внимания именно на то, чему собственно обязан своим происхождением внешний облик почвы. Полевые задания почвоведов, таким образом, расширяются: необходимо не только одно описание и определение почвы по морфологическим свойствам, но и установление ее генезиса.

В таком случае мы приходим к заключению, что, прежде чем изучать все детали почвенных разрезов, исследователю следует выяснить и учесть влияние на данную почву вышеперечисленных факторов почвообразования. К сожалению, учет влияния одного из самых существенных факторов — климата — представляется до сего времени на практике крайне затруднительным. Дело в том, что выяснение общих климатических условий местности лежит на метеорологических станциях исследуемого района, а учесть то, что необходимо почвоведу — климатические особенности отдельных частей района (так называемый „микроклимат“), находящихся на различных высотах, в различных условиях рельефа, занятых различной растительностью и т. д. — дело далеко не легкое при экспедиционных исследованиях, исключающих возможность длительных стационарных наблюдений.

Поэтому мы не будем подробно останавливаться на изучении климатического фактора, тем более, что его влияние на почву, главным образом, не непосредственное, а косвенное.

Надо указать, что климат местности, создавая своеобразный климат почвенной среды, имеет огромное влияние на жизнь микро- и макроорганизмов. Как те, так и другие живут, размножаются и проявляют свою деятельность при известных условиях температуры, влаги, аэрации, при определенном составе почвенных растворов и воздуха. Поэтому климат воздействует на почву, главным образом, через растительный и животный мир, хотя не подлежит никакому сомнению и прямое влияние климатических агентов (особенно инсоляции и осадков) на почву.

Напомним в заключение, что при маршрутных почвенных работах, и особенно в тех местностях, где на обширных пространствах не существует никаких метеорологических наблюдательных пунктов, исследователю приходится зачастую вести регулярно (в 7 ч. утра, 1 ч. дня и 9 вечера) наблюдения над температурой воздуха, измерять суточные максимумы и минимумы температур, делать наблюдения с помощью психрометра влажности воздуха и пр.

В районах с вечной мерзлотой весьма интересно измерять температуру почвы на различных глубинах, в условиях различной экспозиции, растительности, подпочвы и пр.

Перейдем теперь к учету других факторов почвообразования и рассмотрим сначала, что должен почвовед записывать в свой дневник, изучая местность вблизи разреза.

А. Изучение рельефа и положения почвы по отношению к рельефу.

Закон постоянства соотношений между формами поверхности и характером местных почв — закон, долженствующий прежде всего управлять всеми почвенными исследованиями.

Проф. В. В. Докучаев.

Нет необходимости распространяться об огромном влиянии рельефа на характер почвы. Достаточно указать, что если исследователь не располагает картой с изображением рельефа, то ни о каком точном изучении почв данной площади думать не приходится. Где рельеф спокоен, там и почвенный покров большею частью не отличается пестротой. В зависимости от рельефа изменяется климатическая обстановка для почв,

отопень их увлажнения и инсоляции, экспозиция по отношению к лучам солнца; меняется интенсивность процессов смывания и намывания и проч. Поэтому выделяемые на почвенных картах отдельные пятна, „ленты“ и участки с причудливыми паниплетными очертаниями представляют собой преимущественно очертания различных элементов рельефа, характеризующихся различными почвами. Иначе говоря, почвенные границы проводятся большею частью по изогнсам местности.



Рис. 30. Орорельеф. Гребни гор. Фот. С. С. Неуструева.

Отсюда ясно, насколько важно при исследованиях считаться с рельефом местности, изучать его характерные формы, следить внимательно за его изменениями и учитывать положение почв относительно рельефа. Но, вместе с тем, не следует забывать, что уяснить характер рельефа, понять его формы и составить себе представление о его происхождении почвовед может лишь при основательном знакомстве с геологическим строением местности. Лишь только в том случае, когда исследователь сумеет связать характер рельефа, его очертания и формы с геологической историей страны и стратиграфией пластов, слагающих данную местность, лишь тогда изучение рельефа будет базироваться на строго научной основе, а не на бездоказательных предположениях.

Роль рельефа сводится, с одной стороны, к непосредственному влиянию на почвообразование, с другой — к косвенному

влиянию на увлажнение почв через распределение климатических элементов (тепло, свет, ветры) и через распределение воды, выпадающей на земную поверхность (Неуструев¹).



Рис. 31. Орорельеф. Сопки. Фот. А. Красюка.

Исследователю почв в природе необходимо считаться с двумя понятиями, установившимися в науке: а) *макrorельефом* и б) *микrorельефом*.



Рис. 32. Орорельеф. „Гольцы“. Фот. Короткого.

Под первым термином подразумевается общий рельеф поверхности отдельных более или менее обширных участков, иногда с весьма крупными колебаниями в высотном направлении.

¹ Проф. С. С. Неуструев. Элементы географии почв. Сельхозгиз 1930 г., стр. 49.

Наоборот, микрорельеф — это рельеф небольших площадей, обычно со слабыми неровностями, едва заметными высотными колебаниями, которые измеряются зачастую долями метра.

В качестве переходной формы между макро- и микрорельефом Неуструев предложил различать еще „мезорельеф“, понимая под этим термином „рельеф часто чере-

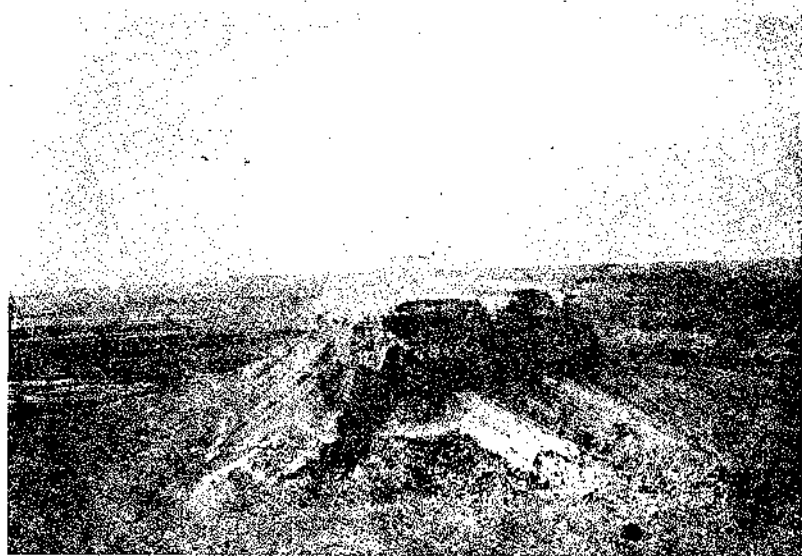


Рис. 33. „Останец“ от размывания горизонтальной поверхности; возникла „столовая“, т. е. плоская гора. Фот. Н. Емельянова.

дующихся, иногда довольно глубоких западин и выпуклых мест“, и где, в противоположность микрорельефу, экспозиция, т. е. отношение уклонов к странам света, уже играет некоторую роль. К формам мезорельефа, например, относятся ландшафты бугристых морен, бугристо-холмистых песков и пр.

1. Макрорельеф и наиболее часто встречающиеся его формы.

В зависимости от степени расчлененности в вертикальном направлении, представляется возможным выделить схематично три типа макрорельефа: 1) оро-рельеф, 2) волнистый и 3) равнинный, с оговоркой, что вообще резких границ между на-меченными типами макрорельефа не существует; напротив, один

тип может постепенно переходить в другой или различные типы рельефа встречаются в том или ином сочетании.

1) *Орорельеф* или рельеф горных стран, где действовали тектонические или вулканические силы и где колебания



Рис. 34. Морщинный бугристый рельеф. Фот. С. С. Неуструева.

рельефа в вертикальном направлении достигают крупных величин и вызывают смену общих климатических условий; здесь



Рис. 35. Сильно-волнистый рельеф.

одна климатическая зона сменяется другою, в связи с чем меняются растительность, фауна и возникают новые почвенные зоны. При орорельефе устройство поверхности очень сложно.

Из наиболее часто встречающихся форм здесь надо отметить следующие: горные узлы, распадающиеся на отдельные хребты,



[Рис. 36. Мягко-волнистый рельеф с широкими склонами в Вольно-Подолин. Фот. А. Красюка.



Рис. 37. Песчаные дюны на морском берегу. О. Сахалин, берег Охотского моря. Фот. А. Красюка.

перевалы, седловины, нагорья, плоскогорья, области предгорий, горные скаты, ущелья, теснины, отдельные гребни (рис. 30),

сопки (рис. 31), гольцы (вершины гор, лишенные растительности), (рис. 32) пики и пр.



Рис. 38. Вирханты.



Рис. 39. Слабо-волнистый рельеф.

2) *Волнистый рельеф*, или рельеф внегорных местностей со значительными колебаниями высот; общий характер кли-

мента здесь в зависимости от рельефа сколько-нибудь существенно не меняется. Этот тип рельефа может быть разбит на два подтипа: а) моренный рельеф, где значительные неровности местности обязаны своим происхождением нагромождению моренного материала в период деятельности ледника; б) эрозионный рельеф, — где большая или меньшая волнистость земной поверхности объясняется последующими процессами размывания или „денудации“ (изнашивания) того материала, который отложился сравнительно спокойной поверхностью (рис. 33). Несомненно, в природе нет резкого обосо-



Рис. 40. Слабо-покатая равнина на силурийском плато в Ленингр. обл.
Фот. А. Красюка.

бления моренного рельефа от эрозионного, и первый зачастую сочетается со вторым.

В свою очередь, моренный рельеф может быть разбит на виды: 1) бугристый, 2) волнисто-холмистый и 3) рельеф межморенных равнин. Первый вид моренного рельефа (рис. 34) представляет собою чередование бугров, озовых гряд, „сельг“, высоких холмов и пр. с понижениями, впадинами и котловинами между буграми и грядами, причем такие понижения зачастую не имеют стока и заняты озерами или выполнены торфяниками. Второй вид — волнисто-холмистый — отличается от первого менее резкими очертаниями рельефа, большей округленностью возвышений с выпуклыми или волнистыми склонами. Наконец, третий вид моренного рельефа, как показывает само название, представляет сравнительно равнинные широкие площади, расположенные среди моренных холмов.

Что касается эрозионного рельефа, то его также

можно разделить на два вида: 1) глубоко-волнистый или сильно-волнистый и 2) широко-волнистый. В первом случае сравнительно ровные подораздельные пространства чередуются с глубокими ложбинами и лощинами, в результате получается весьма расчлененная местность, неровности которой объясняются энергичным размывающим действием стекающих вод (рис. 35). При широко-волнистом рельефе (рис. 36), ко-



Рис. 41. Древняя речная терраса, расчлененная процессами размывания („дегласационные уступы“). Фот. Н. Емельянова.

торый особенно характерен для районов распространения лёссовых пород и для восточных районов со слабо развитыми послетретичными наносами, овраги и широкие ложбины чередуются с веерообразно-растянутыми, то ровными, то слабо-волнистыми склонами; вся местность представляет собою ряд округлых волнообразных возвышений, разделенных сетью балок и оврагов („балочный“ рельеф степей); иногда такие овраги ближе к рекам являются действующими и превращаются в глубокие промоины почти с вертикальными стенками. Как переходную стадию от глубоко-волнистого к широко-волнистому рельефу, надо указать на средне-волнистый рельеф.

При исследовании волнисто-холмистого рельефа песчаных районов встречаются особые формы поверхности, обязанные своим происхождением действию ветра, как-то: дюны (рис. 37), барханы (рис. 38), кучугуры, выдуи и пр. Обширные песчаные пространства, сложенные флювио-гляциальными отложениями, то равнинные, то слабо-волнистые, то всхолмленные древними, часто облесенными дюнами, составляют задровый ландшафт.



Рис. 42. Равнинный рельеф степи.

Особняком стоит карстовый рельеф, с типичными для него коническими воронками, провальными ямами, пещерами, подземными реками и проч. Этот рельеф, столь характерный для областей распространения известковых пород и гипсов, обязан своим происхождением растворяющему действию подземных вод (суффозионным процессам).

3) *Равнинный рельеф*, в котором, как указывает само название, крупные колебания в высотном направлении отсутствуют. Здесь типичной формой рельефа является горизонтальная или более или менее покатая, или слабо-волнистая равнина (рис. 39 и 40).

В данном типе рельефа можно наметить два вида: 1) слабо-волнистый, как переходный от волнистого рельефа к равнин-

ному, типичный для обширных водораздельных плато и для приречных равнин („долинный рельеф“); последние нередко окружены древними берегами с так называемыми *речными террасами* (1-й, 2-й, 3-й и т. д.), которые зачастую подвергаются последующему размыванию (рис. 41, 2) собственно-равнинный или платообразный, столь характерный, например, для степного ландшафта (рис. 42) или северной подзолисто-болотной зоны. Равнинный рельеф делится на возвышенно-равнинный и рельеф низменных равнин (рис. 43).

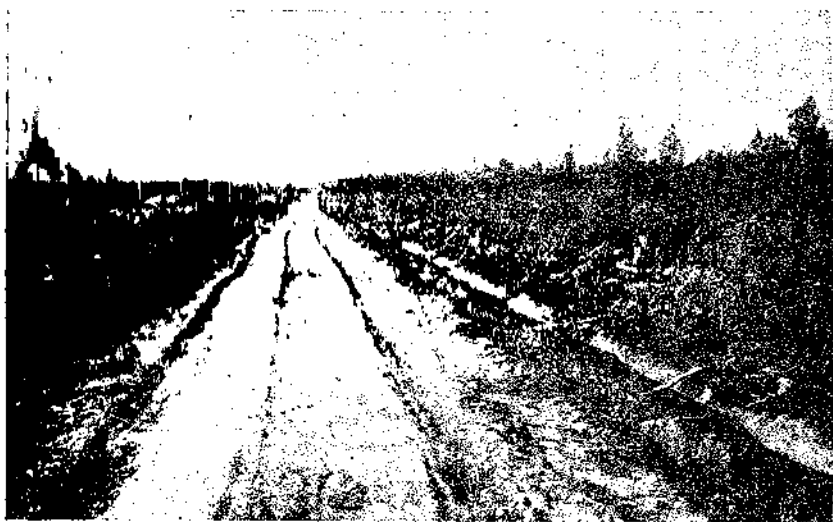


Рис. 43. Низменная равнина по линии Мурманской железной дороги.
Фот. А. Красюка.

Резюмируя сказанное о макрорельефе, можно все названные типы и виды рельефа представить в следующей табличке (см. стр. 89).

В заключение краткой характеристики типов макрорельефа укажем пояснения для некоторых часто встречающихся его форм:

Впадина или *вдавление* — понижение различных очертаний с более или менее пологими склонами к середине.

Котловина — понижение с резко очерченными краями, часто округлой формы.

Ложбина — удлиненное понижение с пологими краями.

Генезис	Типы макро- рельефа	Подразделения
При участии горо- образовательных (тек- тонических) и вулка- нических сил. При участии лед- ника и последующе- го размывания пород последниковыми и атмосферными сте- кающими водами. При нивелировке местности водами (ледниковыми и по- следниковыми, глав- ным образом, медлен- но текущими или стоя- чими). При участии ветра, путем сортировки водных осадков (из текучих вод). При участии суф- физических процес- сов (подземного рас- творения).	1. Оро рельеф. 2. Волнистый рельеф. 3. Равнинный рельеф. 4. Волнисто- холмистый рельеф песча- ных районов. 5. Карстовый рельеф извест- ково-гипсовых районов.	А) Моренный (аккумуля- тивный); Б) Эрозионный: А) Слабо-волни- стый или сглаженно- волнистый. Б) Собственно- равнинный или плато- образный: А) Дюнный. Б) Барханный. а) бугристый, б) волнисто-хол- мистый. в) межморенный равнинный. а) глубоко или сильно-вол- нистый, б) средне-вол- нистый, в) широко-вол- нистый. а) возвышенно- равнинный (возвышен- ное плато), б) рельеф низ- менных рав- нин.

Лощина — удлиненное понижение с более крутыми скло-
нами, занятое часто древесной растительностью.

Рытвина или **промоина** — глубокий овраг с крутыми или
обрывистыми стенками (рис. 44).

Балка — глубокий овраг со склонами, занятыми часто дре-
весной растительностью или вообще с задернованными скло-
нами.

Бугор — возвышение резких очертаний, часто конической формы, со склонами во все стороны (рис. 45).

Грива — вытянутое повышение.

Холм — повышение со склонами на несколько сторон.

Воронка — глубокое коническое углубление.



Рис. 44. Промоина в слоистых песках. Территория Воронежского Сельско-Хоз. Ин-та. Фот. А. Красюка.

Местные названия:

Елань — платообразная, большей частью безлесная терраса.

Рёлка — вытянутая повышенная часть долины.

Веретье — возвышения различных очертаний среди платообразной долины.

Падь — долина.

Дно дно долины.

Лощина род лощины или небольшой долины с водотёком.

Мирма провальные воронки (в карстовом ландшафте).

Найди песчаные наносные косы.



Рис. 45. Известковый бугор в районе Подольских толт (УССР).
Фот. А. Красюка.

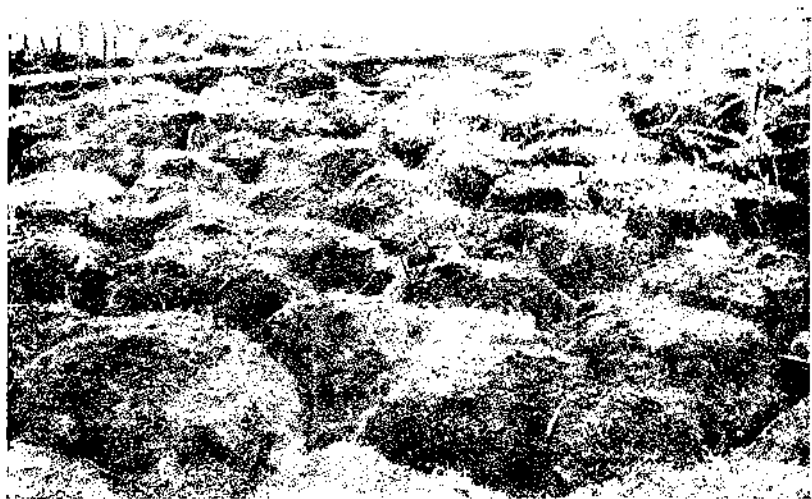


Рис. 46. Кочковатый микрорельеф. Фот. К. Никифорова.

Все элементы рельефа, имеющие характер возвышений, как известно, носят название *положительных* форм (холмы, бугры, гривы и т. д.), тогда как всякого рода понижения (впадина, котловина, ложбина, промоина и т. д.) называются



Рис. 47. Микрорельеф в зоне солонцеватых степей. В западинах — темно-каштановые почвы, на
выступах — серые. Стрелка — *К. каштановый*

отрицательными формами рельефа; последние могут быть **замкнутые**, без стока, и **открытые** — со стоком.

2. Микрорельеф и его формы.

В микрорельефе, как и в макрорельефе, различают положительные и отрицательные формы, а в последних — замкнутые и открытые микропонижения.

К положительным формам микрорельефа относятся: мелкая холмистость, мелкая бугристость, кочковатость (рис. 46),



Рис. 48. Пятнистость пашни, связанная с микрорельефом. Фот. А. Красюка.

грядки и пр. Из отрицательных форм назовем: блюдца, западинки (рис. 47), предовражные и предлощинные понижения, небольшие вдавления и пр.

Надо заметить, что особенно большое внимание на микрорельеф необходимо обращать при детальных съемках в крупном масштабе; в этом случае каждая западинка, каждый холмик вносит существенную пестроту в характер почвенного покрова (рис. 48). Микрорельефом, главным образом, объясняется появление сложных комплексов почв.

3. Методы изучения и описания рельефа.

При изучении характера рельефа прежде всего желательно установить высоту местности над уровнем моря. Общее

представление о высотах местности могут дать гипсометрические карты (например, карта Тилло). Для более точного определения высот пользуются отметками на планшетах крупного масштаба или отметками реперов вдоль железнодорожных линий и шоссированных дорог или нулевыми линиями метеорологических станций, водомерных рек, различных сооружений и проч. Если исследуемый участок отстоит вдали от тех пунктов, высоты которых известны, то приходится связывать территорию исследований с такими пунктами помощью инструментальной нивелировки.

При детальном исследовании почв небольших участков необходимо располагать, как указывалось выше, точным нивелировочным планом, на котором горизонтали ясно обрисовывают все подробности микрорельефа.

При исследовании обширных площадей, для выяснения закономерностей расположения почвенных образований в связи с рельефом, производится барометрическая нивелировка с помощью отсчетов по anerоидам. Такого рода нивелировка требует целой организации с устройством переносных барометрических станций, снабженных ртутными барометрами и обслуживающих район радиусом в 30—40 километров. На таких переносных станциях ведутся в течении всей съемки ежедневные отсчеты, обычно через каждые 2 часа, с 7 часов утра до 9 часов вечера, и время от времени отсчеты по anerоидам отдельных участников, экскурсирующих по местности, сверяются с отсчетами по ртутному барометру. Переносные станции связываются с ближайшими реперами инструментальными нивелировочными ходами. По окончании барометрической нивелировки, на основании полученных отсчетов, составляются гипсометрические карты местности. Желающим более подробно ознакомиться с принципами барометрической нивелировки можно рекомендовать книжку Б. Срезневского, „Инструкция для определения высот помощью барометрических наблюдений“, 1912 г., изд. Русского Географического Общества, или книгу Близняка (изд. 2-ое), касающуюся того же вопроса.

Иногда весьма полезным бывает карманный нивелир со складными рейками, с помощью которого можно точно учесть характер микрорельефа или составить ряд профилей небольших участков.

Особое значение представляет исследование склонов. При этом важно отмечать экспозицию, т. е. отношение склона к странам света, что определяется по компасу, и крутизну склона.

По степени крутизны склоны можно подразделить на 4 категории (Захаров): пологие — от 0° до 5° , покатые — от 5° до 20° , крутые — от 20° до 45° и обрывистые — более 45° ; в свою очередь, каждую из первых трех категорий можно делить на более мелкие подразделения: слабо-пологие — от 0° до 3° , пологие — от 3° до 5° , слабо покатые — от 5° до 10° , покатые — от 10° до 15° , сильно покатые — от 15° до 20° , крутые — от 20° до 30° и сильно крутые — от 30° до 45° . Перелом от плато к покатому склону обозначается названием „лоб“.

Для измерения крутизны склонов удобен *эклиметр Брандиса*, который позволяет определять угол уклона поверхности с точностью до $0,5^\circ$.

Что касается описания рельефа, то оно должно быть сделано полно и подробно, чтобы можно было судить о его роли в почвообразовании (Неуструев). Исследователь, зорко присматриваясь к рельефу при своих маршрутах, должен попутно составлять общую его характеристику, следуя вышеприведенным указаниям; кроме того, он должен учитывать положение того или иного почвенного разреза по отношению к макро- и микрорельефу. Известно, что в зависимости от различного положения почвы относительно рельефа (на плато, в долине, на склонах, речной террасе, на бугорке или в понижении и проч.) резко меняются и условия почвообразования: условия притока грунтовых вод, интенсивность смывания



Рис. 49. Размывание подзолистей супесчаной почвы на склоне. Фот. А. Красюка.

почвы¹ (рис. 49) или намывания от нее нового материала стекающими водами и т. д.

Таким образом, в дневнике необходимо самым тщательным образом отмечать все сделанные наблюдения, касающиеся как общего рельефа, так и рельефа по периферии разреза, устанавливая тем самым связь почвы с формами рельефа и выясняя, какую роль сыграл рельеф в образовании данной почвы.

Для зарисовки ландшафтов и различных форм рельефа удобно пользоваться приемами перспективной съемки местности².

В связи с изучением рельефа стоит выяснение гидрологических особенностей местности, которые имеют не меньшее, чем рельеф, влияние на облик почв.

Б. Изучение гидрологических особенностей местности.

Как известно, уровень почвенно-грунтовых вод и их химический состав отражаются чрезвычайно резко на жизни различных почвенных образований. Поэтому, изучая рельеф и геологическое строение местности, исследователь должен обращать внимание на гидрологические условия, в которых живут почвы данного района. В этом отношении приходится чаще всего сталкиваться с заболоченностью местности, засоленностью почв и грунтов или, наоборот, с их чрезмерной сухостью и дренированностью; при этом необходимо выяснить причину этих явлений. Во многих местностях, особенно в условиях черноземной зоны, в грунте встречается так называемый „мертвый горизонт иссушения“ (Высоцкий), т. е. непроницаемый грунт. Когда последний исчезает, то весь грунт становится промывным. Выяснение этого факта играет при изучении огромную роль, так как в условиях возвышенно-равнинного рельефа, при наличии мертвого горизонта иссушения, вымываемые в почву соли скопляются, а в случае промывного грунта, наоборот, скоплений непоглощенных растворимых соединений в почве не происходит.

Говоря шире и в общей форме, почвовед должен составить себе ясное представление о водном режиме исследуемой местности и установить причины такового режима; например, обусловлен ли он геологическим строением, расчле-

¹ В. Г. Касаткин. К вопросу об изучении явления почвенной эрозии. 1927. Изв. Ин.-Возн. Политех. Ин-та Т. X.

² Ф. Г. де Лионде. Перспективная съемка местности. Госиздат. 1930 г.

Минимум рельефом, слабым уклоном, атмосферными осадками, водным грунтовыми водами и пр.

Установление уровня почвенно-грунтовых вод и степени насыщенности исследователь производит по целому ряду признаков: по растительности, по влажности почвы непосредственно при изучении почвенного профиля, по обилию болот, уровню воды в колодцах, выходам ключей и проч.

Нередко при объездах местности выделяются целые районы с заболоченными, влажно-луговыми, торфяно-болотными и солончаковыми почвами, происхождение которых связано с гидрогеологией местности и химическим составом так называемой верховодки. С другой стороны, расчлененность местности оврагами, дренирующее влияние известняков, гипсов или дюнный рельеф с глубокими песками вызывают чрезмерную сухость почво-грунтов и способствуют значительному понижению уровня грунтовых вод.

Учитывать колебание грунтовых вод важно еще потому, что это обстоятельство имеет огромное влияние на культуру человека, на водоснабжение местности, произрастание сельскохозяйственных растений, и подобный учет может установить необходимость применения тех или иных мелнораций земель.

Обычно при гидрологической характеристике местности составляется еще описание и гидрографической сети, где описываются реки, озера, болота; затем — характер течения рек, их долины, берега, террасы, ширина разливов и пр.

Другим не менее важным наблюдением в районе почвенного разреза является изучение характера растительности, к которому мы теперь и переходим.

В. Изучение характера растительности.

Растения, в том числе и культурные, несомненно, весьма чувствительны к изменению характера почв и на всякое изменение должны известным образом реагировать.

Акад. К. Д. Глинка.

(Материалы по с.-х. ист. исслед. Ворон. губ., стр. 1).

Не подлежит сомнению тот общеизвестный факт, что между растительным миром и почвой в естественных условиях существует самая тесная связь: растительность резко и опреде-



Рис. 50. Связь растительности с почвой в зоне солонцеватых степей. На переднем плане—корково-столбчатые солонцы, покрытые белыми выцветами солей, с черной поливылью; на заднем плане—пятна темноты—места под с ковылем. Фото И. М. Колесниченко.

ленно отражает режим местообитания (Раменский). Правда, человек своим вмешательством сильно нарушает данную связь, и культура, как это мы видим, например, в Западной Европе, способна изменить характер растительности до неузнаваемости. Однако, в русских условиях указанная связь нарушена культурой не так сильно, почему совместная работа почво-



Рис. 51. Заросли вейника на заболоченной аллювиальной почве. Высота травостоя—170 см, сомкнутость—10. Вост. Сахалин. Фот. А. Краска.

веда и геоботаника представляется весьма целесообразной, Комплексное изучение почвенного и растительного покрова дает основу для целого ряда практических мероприятий по колонизации, мелиорации, агрикультурным работам (Кузнецов). Если же нет такой совместной организации, то почвоведу невольно приходится самому учитывать фактор растительности. Этот учет заключается в том, что, с одной стороны, необходимо намечать связь растительных сообществ с почвенными условиями, а с другой — устанавливать влияние

того или иного растительного сообщества на ход почвообразовательных процессов.

Относительно первого следует заметить, что особенно важно устанавливать связь растительности с почвой при исследовании почв лугов различных уровней, заболоченных пространств, солонцеватых степей (рис. 50), речных долин,



Рис. 52. Березовый лес на о. Сахалине с подлеском из ольхи (10 Б + Ол.) на торфянисто-подзолистой почве. Растительный покров—багульник с моховой подстилкой. Высота деревьев—10 м, ср. диам.—18 см, сомкнутость—3.
Фот. А. Красюка.

почв полупустыни, карбонатных, сульфатных районов, „осиновых кустов“ и проч., где зачастую по некоторым характерным формам растительности можно, даже не исследуя детально почвы, сделать ее верное определение.

С другой стороны, необходимо учитывать воздействие на почву растительности, которая направляет процесс почвообразования определенным образом. Например, в степи лесная ра-

растительность деградирует черноземы, в западинах превращает соломы в солоды; в подзолистой зоне моховой покров заболачивает подзолы, то или иное лесное сообщество способствует разной степени оподзоленности, в пойме лес переводит лугово-аллювиальные почвы в тип подзолистых, а плотнокустовые злаки — в полуболотные и т. д.

При полевых почвенных исследованиях обыкновенно изучение растительности ведется параллельно с изучением почвы, причем или изучение растительности приурочивается к местам типичных почвенных разрезов, или же, наоборот, почвенные разрезы закладываются в местах наиболее полного и типичного развития той или иной растительности,

Пока копается яма, исследователь возможно полнее гербаризирует близ нее, описывая растительность пробного участка по методу, принятому в геоботанике. В описании необходимо отмечать, помимо флористического видового состава растительности и преобладания различных видов, ярусность, характер роста, сомкнутость, высоту травостоя (рис. 51), а для лесной растительности — степень участия каждой породы в составе леса¹, сомкнутость или густоту и приблизительный возраст насаждений. Кроме того, при исследовании лесных площадей следует обращать внимание на присутствие или отсутствие подроста и подлеска, а на поверхности почвы — лесной подстилки или войлока, причем необходимо отличать и мощность последнего (рис. 52).

Точно также на луговых и степных участках следует особо выделять дернину или „степной войлок“, определять по корням и корневищам, из каких растений она состоит, какова ее мощность и плотность. Дернину называют, по степени участия в ее образовании растительных остатков, *корешковатой*, *полуторфянистой* и *торфянистой* (Захаров).

Все вышеуказанные наблюдения должны быть тщательно записаны в дневник к соответственному почвенному разрезу.

¹ Для этого удобно пользоваться методом, практикуемым в лесоводстве обозначая степень участия (в объеме древесины) каждой древесной породы, в десятых долях, причем все десятые в сумме должны дать единицу; например: ели $\frac{6}{10}$, сосны $\frac{2}{10}$, березы $\frac{1}{10}$, осины $\frac{1}{10}$. Если порода попадает единично или составляет менее одной десятой, то дробь опускается, например: ели $\frac{9}{10}$, березы $\frac{1}{10}$ + осина. Можно десятых долей не писать, помечая одни числители и ставя вместо названия пород их начальные буквы: 9Е + 1Б + Ос.

Г. Наблюдения, касающиеся культурного состояния исследуемого участка и деятельности макрофауны.

(Учет деятельности человека и роющих животных).

Из природного вида и типа почвы человек искусственно готовит тот сорт почвы, который ему необходим для наилучшего использования, для получения наибольшего урожая культурных растений.

Акад. К. Д. Г л и н к а.

(Почва, ее свойства и законы распространения 1922 г., стр. 4).

Проводя почвенное исследование леса, луга, в особенности пахотных участков, необходимо учитывать культурное состояние названных угодий, иначе говоря, необходим учет деятельности человека и влияния этой деятельности на процессы почвообразования. В самом деле, такого рода культурные приемы, как механическая обработка почвы, удобрение, возделывание культурных растений, не говоря уже о таких культурных мероприятиях, как искусственное лесонасаждение, разделка участка из-под леса, осушение заболоченных пространств (рис. 53), орошение почв, заложение искусственного луга и проч. — все это самым существенным образом изменяет условия существования почвы.

Наиболее наглядно для исследователя выступает влияние культуры человека на почвенный покров в тех случаях, когда имеется возможность сравнить почвенные разрезы в естественных условиях залегания с почвой культурных участков. При таком сравнении следует тщательно наблюдать и отмечать все морфологические особенности и свойства в различных условиях.

Но это только одна сторона наблюдений. Другая заключается в том, чтобы почвовед при своих работах смог учесть и самый характер культуры. В этом отношении недостаточно ограничиваться в дневнике такого рода замечаниями, как, например: „пашня“, „лесосека“, „заливной луг“ и проч. Необходимо при описании указывать, если это пашня, то какова вспашка, старопахотная ли почва или периодически вспахиваемая, каков посев (разбросный или ленточный), каково состояние посевов и какие культуры наиболее распространены на данных почвах и наиболее удаются, много ли сорняков, какой севооборот практикуется населением, применяются ли удобрения и какие именно, сильно ли переудобрена почва,

нормально, слабо или она выпажана и истощена; легка или трудна обработка, каковы урожаи и проч.; последние сведения узнаются от местного населения. Если исследуется луговой участок, то важно отметить качество луга, его тип, замшелость, кочковатость (размеры кочек и их количество на единице площади, см. рис. 46), степень заболоченности, приемы мелиораций, вновь дренирована ли почва или старо-дренированная и проч. Наконец, при исследовании лесных участков



Рис. 53. Разделка участка из-под леса и его осушение в о-
днском Полесьи. Фот. А. Красюка.

представляется существенным указание, как лес эксплуатируется, — путем плановых рубок или бессистемно, много ли в лесу бурелома, сухостоя, лишайников на деревьях, осушается ли данная площадь, подвергалась ли она раскорчевкам, пожарам, нападению вредителей и т. д. Напомним, что при изучении мелиорированных площадей или посещенных пожарами и вредителями желательно исследование почвы как в подобных местах, так и на участках нетронутых (рис. 54 и 55).

В частности следует особо подчеркнуть необходимость производства ряда наблюдений на тех площадях, где происходили лесные пожары. „Палы“ вносят в жизнь почвы глубокие изменения (Кузенева-Прохорова¹): они нарушают ход почвообразовательных процессов и изменяют характер растительных сообществ.

¹ О. Кузенева-Прохорова. О нарушении процессов почвообразования при пожарах в связи с изменением растит. покрова. („Русский Почвовед“, 1922 г., № 1—2).

Известно, что палы бывают верховые, когда действия огня подвергаются лишь деревья, и низовые, когда в лесу сгорают главным образом травяной и моховой покровы. Особенно глубокому проторанию подвергаются торфянистые почвы. По присутствию обгорелых деревьев и углистых включений в почве всегда можно легко констатировать наличие гари в данном месте.

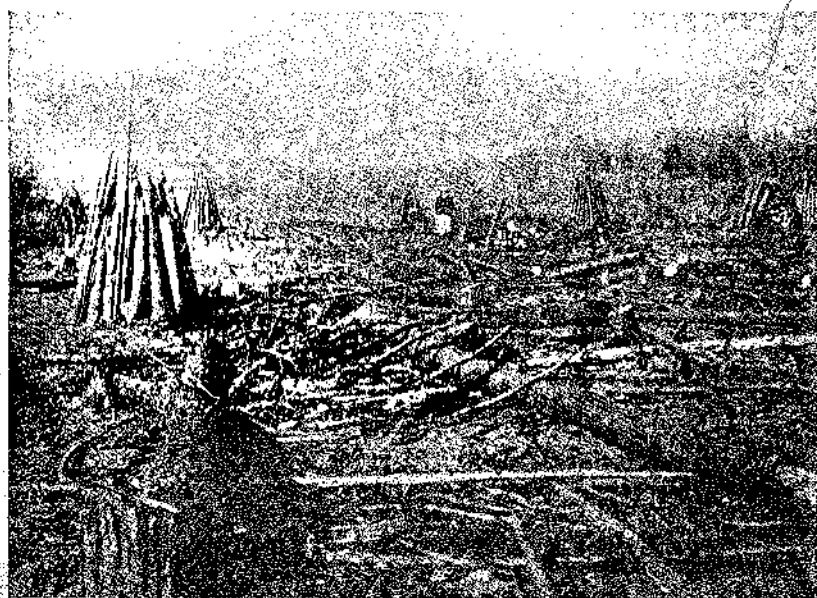


Рис. 54. Свежая лесная расчистка в Солиталическом районе Иван. обл. «новина» — место допозднительного исследования почвы при характеристике почв всего лесного массива. Фот. А. Красюка.

Исследователь, установив факт бывшего лесного пожара, должен обратить внимание в местах гарей на следующие явления:

- 1) изменения в строении (см. ниже) и составе верхних горизонтов почвы на гарях, по сравнению с не тронутыми пожаром участками;
- 2) наличие в почвенном разрезе прослоек (иногда — серии) угля и золы;
- 3) характер возобновления и состав возобновляющейся после пожара травяной и древесной растительности, последовательность заселения ею гарей;
- 4) в каком направлении изменился после пожара водный



Рис. 55. Участок сведенного леса, взятый сенокосом—место дополнительного почвенного разреза. Колгровицкий район Иван. обл. Фот. А. Красюка.



Рис. 56. Гарь на ровном месте, где погибла древесная растительность и буйно разрослась травяная. О. Сахалин. Фот. А. Красюка.

режим почвы: в сторону ли заболачивания или последнее отсутствует (рис. 56 и 57).



Рис. 57. Лесная гарь на ровном месте, где после пожара началось заболачивание почвы. О. Сахалин. Фот. А. Красюка.



Рис. 58. Суслик.

При взятии почвенных образцов с гарей следует помнить, что при накоплении в верхних слоях золы и угля химиче-

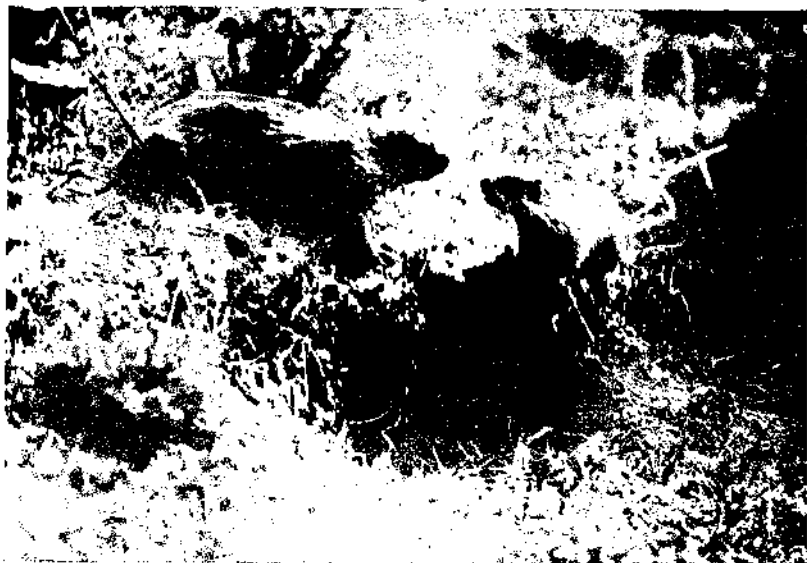


Рис. 59. Сурки.



Рис. 60. Муравьиные холмики. Фот. Н. А. Димо.

ский состав таких слоев будет резко отличаться от состава лесных почв, не посещенных палом. Все вышележащие сведения дают ценный материал для характеристики культурного состояния исследуемого района и служат весьма интересным добавлением к общей почвенной характеристике местности.

При таких наблюдениях исследователь невольно обращает внимание еще на другое обстоятельство: на деятельность роющих животных, в особенности: кротов, сусликов (рис. 58), сурков (рис. 59), червей, муравьев. На пашне и на лугу зачастую бросаются в глаза темные пятна и кочки выброшенной землероями на поверхность земли; эти животные иногда, как известно, совершают огромную работу, большей частью, за исключением червей, отрицательную для земледельца. В лесу и на лугах можно наблюдать интенсивную работу муравьев (например, истачивание древесины свалившихся деревьев), муравьиные холмики на лугах (рис. 60), тогда как работа червей с поверхности заметна менее ясно, и изучение ее лучше производить в разрезе почвы.

Такого рода деятельность землероев следует учитывать не только при характеристике культурного состояния исследуемых угодий, но и при послойном изучении разреза.

После сделанных наблюдений над рельефом, гидрогеологическими условиями, растительностью, культурной деятельностью и роющими животными, исследователь переходит к изучению самого почвенного профиля и в первую очередь сосредоточивает свое внимание на строении почвы.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ.

Внешний вид почвы (морфология) есть отражение того внутреннего химико-биологического процесса, благодаря которому почва образуется.

Акад. К. Д. Глинка.

(Материалы по ест.-ист. насел. Ворон. губ. 1918 г. стр. 33).

Морфологические признаки почв часто бывают настолько характерны, что по ним можно узнавать и определять почвы.

Проф. Н. М. Сибирцев.

(Почвоведение, 1901 г.).

При исследовании почв в природе, изучение их морфологических свойств является делом первостепенной важности. Можно определенно сказать, что детальное познание и учет

несх морфологических признаков занимает центральное место при первоначальном знакомстве с почвой в поле, лесу или на лугу. Надо помнить, что внутренние свойства почв, их химический состав и физические свойства находятся в самой тесной связи с их внешними или морфологическими признаками и особенностями. Эта связь внутренних и внешних свойств настолько постоянна в почвах, что на основании морфологических особенностей почвы можно до известной степени судить об ее внутренних свойствах. Материнская порода и те процессы почвообразования, благодаря которым из горной породы возникает тот или другой внешний облик почвы, определяют целый ряд морфологических признаков, как-то: строение почвы, цвет, механический состав, структуру и пр. Поэтому оценка внешних признаков, в связи с учетом условий образования и залегания почвы, позволяет делать заключения и относительно тех процессов, которые привели к образованию почвы из данной горной породы, иначе говоря, позволяет сделать заключение о генезисе почвы. В самом деле, интенсивно окрашенная перегноем почва, оглеенный грунт, степень оподзоленности, резкая обособленность почвенных горизонтов, почвенные включения и новообразования, структурные особенности и пр. — все это суть те важнейшие морфологические признаки, на основании которых устанавливается ближайшее определение почвы и суждение о ее происхождении. На основании сочетания тех же морфологических признаков делаются заключения об основном направлении почвообразовательных процессов, составляется предварительная рабочая классификация местных почв, а в поле прослеживаются границы их распространения (Захаров). Мало того, всестороннее изучение морфологии почвенного профиля позволяет делать некоторые выводы о сельскохозяйственной ценности почвы, о ее богатстве или неплодородии. Практики сельского хозяйства и агрономы, как известно, обычно руководствуются при определении агрикультурных достоинств почв такими признаками, как цвет, структура, мощность и пр. Отсюда ясно, насколько существенным является познание внешних почвенных признаков, помогающих тесно связать форму с сущностью явлений¹.

Обыкновенно на почвенном разрезе исследователь изучает следующие морфологические свойства почв и грунтов:

А) строение почвы или ее общий облик, получающийся

¹ См. ст. проф. С. А. Захарова. Морфология почв и агрономия² („Почвоведение“ 1924 г. № 1 — 2, стр. 138).

из сочетания в разрезе различных генетически-связанных между собою слоев или горизонтов, неодинаковых как по своим морфологическим, так и физико-химическим свойствам;

Б) *цвет* почв и грунтов;

В) *структура* почвы и грунта, т.-е. их способность распадаться на различной формы и величины отдельности или агрегаты;

Г) *сложение* почв и грунтов или внутреннее построение их массы из почвенных частиц (механических элементов);

Д) *новообразования* или разнообразные стяжения, выделения и скопления в почвах и грунтах.

А. Строение почвы.

Строение почвы есть результат постепенного развития ее из материнской породы, которая дифференцируется на горизонты в процессе почвообразования.

Проф. С. А. Захаров.

(Изложение. Курс. 1927 г.).

Еще в процессе копания ямы перед исследователем постепенно вскрываются главнейшие морфологические черты данной почвы. Прежде всего на вертикальной стенке ямы появляются различные почвенные слои или горизонты. Эти слои то более, то менее сильно отличаются друг от друга цветовыми оттенками и другими особенностями. Следя за работой землекопа, например, в подзолистой зоне, можно наблюдать, что при выбрасывании земли из ямы один слой почвы распадается на неправильные комья, другой — на нежные и тонкие пластинки, третий рассыпается на „орешки“ и т. д. Одновременно с окраской и структурой меняется и связность различных горизонтов; то лопата без всяких усилий входит в рыхлую массу почвы, то она идет в глубину с большим трудом, то, наконец, приходится совершенно отказываться от работы лопатой и браться за лом или кирку: до такой степени почва становится плотной.

Приглядываясь более внимательно к комьям земли из различных слоев, можно установить, что в одном слое почва представляет собою компактную массу, лишенную заметной на глаз пористости, в другом, наоборот, вся масса почвы пронизана тонкими пораами, в третьем ясно выступает губчатое сложение, в четвертом появляются трещины и т. д. Одним

сломом, уже при самом беглом, поверхностном осмотре почвенного разреза можно наблюдать, что разнообразные морфологические признаки и особенности почвы далеко не одинаковы на различной глубине, что отдельные слои одной и той же почвы (не говоря уже про различные почвенные типы и виды) существенно отличаются между собою по цвету, структуре, физическим свойствам, сложению и пр.

То же самое различие во внешнем виде и свойствах отдельных почвенных слоев можно видеть при сравнении разрезов одной и той же почвы в разных условиях залегания: на плато, склоне, в пониженном месте, на бугре и т. д. В таких случаях, помимо изменений в окраске, структуре и пр., резко изменяется толщина или мощность отдельных горизонтов; иначе говоря, в различных условиях залегания одна и та же почва имеет и различное строение.

Выше мы говорили, что различие в морфологических свойствах находится в тесной связи с различием и внутренних физико-химических свойств почвы. Поэтому мы должны признать, что заметное на глаз различие отдельных почвенных слоев обусловлено их неодинаковым химическим составом и неодинаковыми физическими свойствами, а зачастую и неодинаковым механическим составом, каковые различия являются результатом проявления почвообразовательного процесса.

Впрочем, надо заметить, что в некоторых случаях на почвенном разрезе не представляется возможным по морфологическим признакам выделить каких-либо резко обособленных слоев. В качестве примеров можно привести сероземы, плодово-болотные или аллювиальные почвы, в которых однородная окраска (в первом случае серо-палевая, во втором — темно-бурая, в третьем — коричневая) совершенно маскирует различия в вертикальном разрезе почвы и создает весьма постепенный переход от верхних слоев к более глубоким. Однако, в подавляющем большинстве случаев более или менее резкое различие почвенных слоев на почвенном профиле выступает с полной отчетливостью.

Таким образом, изучение строения почвы, т.-е. выделение в разрезе различающихся между собою почвенных слоев и выяснение соотношения их, чередования, мощности, характера перехода от одного к другому, представляет весьма существенное значение для познания характера и свойств почвы, для ее определения и выяснения генезиса, а потому при исследованиях почв в природе необходимо изучению строения почвы уделять особое внимание.

В этом отношении исследователь должен отмечать:

1) мощность горизонтов или толщину каждого слоя, отличающегося каким-либо морфологическим признаком; мощность обычно измеряется складным метром и выражается в сантиметрах;

2) порядок чередования различных почвенных слоев;

3) характер перехода от одного горизонта к другому, указывая, насколько резко такой переход выражен;

4) степень и характер выраженности внешних признаков отдельных горизонтов.

На практике точное установление мощности горизонтов часто является далеко не легким. Дело в том, что в природе отдельные слои почвы нередко соединены между собою весьма постепенными переходами. В таких случаях за границу между горизонтами условно принимают линию, где наиболее заметные признаки и особенности одного слоя сливаются с признаками и особенностями другого, постепенно переходя в них.

Рис. 61. Строение подзолистой почвы Ленингр. обл. Фот. А. Красюка.

Тем не менее, при нерезких переходах выделение горизонтов всегда страдает субъективностью. Большею частью границы между горизонтами в разрезе представляются то более, то менее извилистыми линиями.

Так как горизонты почвы представляют собою те слои, где различно проявляется почвообразовательный процесс, то отсюда понятно, что границы между слоями являются в то же время и видимыми границами проявления этого процесса. Иначе говоря, почвовед стремится выделить *генетические* горизонты почвы.



Известно, что в схеме развитие всякой почвы сводится с одной стороны к накоплению и процессам разложения в ее верхних слоях органических веществ; с другой стороны, идут процессы выщелачивания из этих же слоев некоторых веществ и отложения выщелоченных веществ на той или иной глубине. Согласно современным воззрениям (Гедройц, Глинка, Соколовский) все процессы передвижения веществ в почвенном профиле стоят в связи с явлением большей или меньшей насыщенности почв основаниями, в частности — известью. При этом главную роль в явлениях поглощения играет так называемый гуматно-цеолитный поглощающий почвенный комплекс, от которого при участии воды могут отщепляться поглощенные почвой ионы оснований, заменяясь ионом водорода. Переносу из верхних почвенных горизонтов в нижние различных веществ в виде тонких почвенных суспензий способствуют также коллоидальные растворы гуминовых веществ, находящихся в различных почвенных типах в различных фазах дисперсности ¹.

В результате указанных сложных процессов передвижения, как бокового, так и в вертикальном направлении, в большинстве почвенных типов можно наметить три генетических горизонта (рис. 61).

1) *Верхний слой*, где происходит накопление, наиболее интенсивные процессы разложения органических веществ, образование гумусовых коллоидов и илистых суспензий, их



Рис. 62. Строение черноземной почвы в вертикальном разрезе. УССР, Воляно-Подолля, Фот. А. Красюк.

¹ Проф. К. Д. Глинка. Дисперсные системы в почве. 1924 г.

коагуляция, или, наоборот, с увеличением степени дисперсности, образование гумусовых растворов; под их защитным действием возникают более подвижные системы, процессы переноса илестых суспензий и образующихся почвенных коллоидов в нижележащие горизонты. Здесь, главным образом, возникают под влиянием влаги те насыщенные и ненасыщенные органо-минеральные соединения гумуса, которые обладают большей или меньшей подвижностью. Они то фиксируются

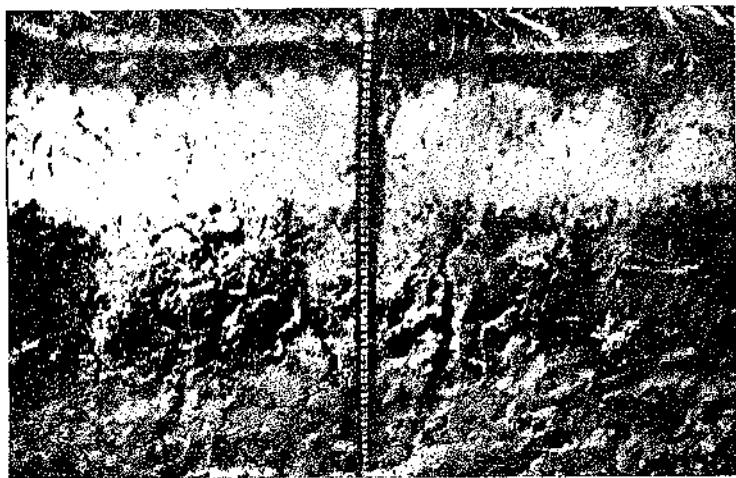


Рис. 63. Строение оподзоленного солонца (солонди). Фот. Т. Попова.

закрепляются здесь, создавая ту или иную почвенную структуру, то передвигаются вниз, увлекая с собою, при участии адсорбционных явлений, и другие вещества в виде суспензий и коллоидов. Говоря короче и проще, в верхнем слое с одной стороны происходит накопление органических веществ, а другой — вынос различных минеральных веществ в глубину.

2) *Переходный к подпочве слой*, где, главным образом, наблюдается скопление вымытых из верхних слоев веществ, как минеральных, так и получивших подвижность органических и органо-минеральных. Это — горизонт, где идут процессы коагуляции почвенных коллоидов, их взаимное осаждение, где создается „уплотнение“ или цементация почвенной массы, которая после высыхания может приобретать различную структуру.

Иначе говоря — это горизонты скопления вымытых из верхнего слоя веществ; они бывают весьма различны по сво-

ему сложению, окраске и структуре, в связи с присутствием в них тех или иных вымытых веществ, как-то: различных соединений железа, марганца, перегнойных веществ, извести, гипса и пр.

3) *Материнская порода* или *подпочва* (грунт) представляет собою тот горизонт, который не изменен или мало изменен почвообразовательными процессами. Как показывают анализы, в большинстве почв такая неизменная порода залегает на значительных глубинах. На практике обычно под названием „материнская порода“ понимают первоначальную геологическую породу, в которой по внешнему виду не наблюдается никаких видимых изменений.

Первый верхний горизонт носит название *элювиального* и обозначается буквой *A*, второй называется *иллювиальным* и обычно обозначается латинской буквой *B*; и наконец третий слой или подпочва обозначается третьей буквой латинского алфавита — *C*.

Иногда горизонт скопления перегной (верхний, темно-окрашенный слой) называют „*аккумулятивно-элювиальным*“ или „*перегнойно-аккумулятивным*“, указывая этим названием, что здесь происходит накопление перегнойных веществ и связанных с ними зольных элементов (Захаров). Если же желают показать, что в данном горизонте идут как процессы вымывания, так и процессы скопления веществ, то такой горизонт обозначают как *A/B*.

Каждый из названных трех горизонтов может быть не однородным (по окраске, структуре, плотности и т. д.) и

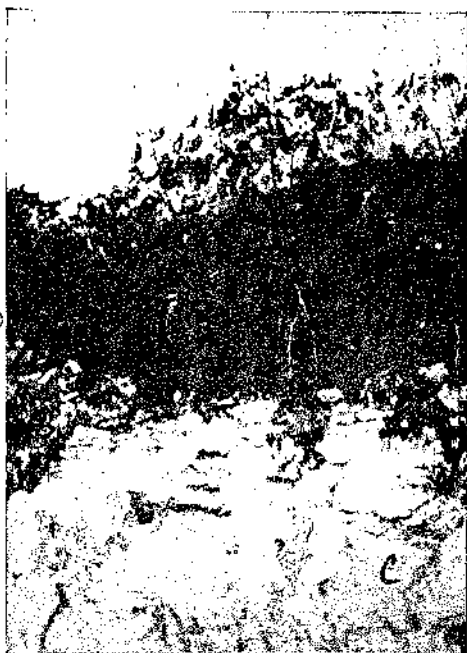


Рис. 64. Строение перегнойно-карбонатной почвы (гор. *В* местами отсутствует).
Фот. Я. Витыня.

в свою очередь делится на подгоризонты $A^1, A^2, A^3; B^1, B^2$ и т. д. (рис. 61, 62 и 63); иногда переходный горизонт E может отсутствовать, и верхний слой A непосредственно налагается на подпочву (рис. 64 и 65).

В некоторых случаях, например, в почвах аллювиальных, на почвенном профиле выступает целая серия маломощных, чередующихся между собою слоев, различных не только по цвету и структуре, но и по механическому составу. В таких случаях не представляется возможным выделить горизонты A, B и C , и следовательно ограничивается цифровыми (порядковыми) обозначениями слоев (1, 2, 3, 4...).



Рис. 65. Недоразвитая серая лесная почва на сланцеватых коренных породах. Фот. В. Г. Касаткина.

Следует еще отметить, что в почвах девственных лесов, степей, на болотах и влажно-луговых пространствах обычно выделяется на поверхности почвы более или менее резко обособленный слой, состоящий из слабо-разложившихся растительных остатков (так называемые „лесная подстилка“, „степной войлок“, „торфянистая подстилка“). Этот слой принято обозначать условно подгоризонтом A^0 .

В случае распаханых почв, поверхностный слой, измененный культурой и представляющий собою часто смесь нескольких подгоризонтов или даже генетических горизонтов, выделяется обозначением $A^{пах}$ или $A^{сн}$ (старопахотный).

Наконец, те горизонты почвы, где появляются признаки раскисления (сизые и зеленовато-серые пятна) или оглеения, часто обозначаются символом Bg или Cg , понимая под первой буквой соответствующий горизонт, а под буквой g — обнаруженные признаки раскисления.

Типы строения некоторых почв и обозначение генетических горизонтов.

Подзолистый		Черноземный		Солонцеватый		Болотный	
Почвенный горизонт	Морфологические свойства	Почвенный горизонт	Морфологические свойства	Почвенный горизонт	Морфологические свойства	Почвенный горизонт	Морфологические свойства
A ¹	Светло-серый, бесструктурный.	A ¹	Черной окраски, мелкозернистый.	A	Серый или светло-серой слоистой структуры.	A ⁰	Торфянистый, темно-бурый.
A ²	Белесый, слоистый или мучнистый.	A ²	Темный, крупнозернистый.	B ¹	Столбчатый темно-бурый, уплотненный, с вертикальными трещинами.	A ¹	Темный, перегнойный, бесструктурный.
B ¹	Уплотненный, бурый с подзолист. языками [неоднородной окраски].	B ¹	Неоднородной окраски: в изломе темных зерен буроватая окраска. Ореховатая структура.	B ²	Пестрой окраски, карбонатно-гипсовый горизонт с пятнами солей; иногда ореховатой структуры.	[A ²]	Иногда отсутствует; имеется в так называемых подзолистых почвах; аналогичен тому же горизонту в подзолистом типе.
B ²	Уплотненный, бурый без подзолистых языков [однородной окраски].	B ²	Пятнистый с гумусовыми подтеками. Часто призматическ. структуры, иногда скоплен. известк.			Э	Охристо-глиевый; пестрой окраски, с гумусовыми призмами.
C	Материнск. порода (бол. частью ледникового происхождения).	C	Материнск. порода (бол. частью карбон. суглинистая).	C	Материнская порода.	С	Огненная материнская порода.

В черноземах материнскую породу, обогащенную карбонатами (углекислым кальцием), иногда обозначают как C_k .

На стр. 117 в виде таблицы приведены для сравнения типы строения некоторых почв.

Практически строение почвы и мощность горизонтов изучается следующим образом. На вертикальной стенке разреза стамеской намечаются по извилистым линиям слои, различающиеся между собою окраской, структурой, сложением и т. д. Затем, к стенке приставляется метр и в дневнике записывается мощность каждого слоя в сантиметрах.

Удобно пользоваться следующей системой записи:

$$A^1 = 12 + A^2 = 28 (30) + B^1 = 35 (40) + B^2 = 78 + C \dots,$$

где цифры указывают нижнюю границу каждого слоя; разность между двумя смежными цифрами (не заключенными в скобки) дает мощность горизонта или подгоризонта. Цифры в скобках обозначают колебания в мощности отдельных горизонтов.

В заключение надо указать, что выделение горизонтов, как показывает практика, дело весьма индивидуальное.

Препятствием к точному выделению горизонтов, помимо нерезкой дифференцировки, служит то обстоятельство, что зачастую один горизонт в виде так называемых „языков“, „карманов“ и „затеков“ внедряется в выше- и нижележащие горизонты, отчего мощность их крайне колеблется. На практике всегда стараются выяснить среднюю мощность отдельных горизонтов или пределы колебаний этой мощности, выводя ее из массовых полевых измерений мощности горизонтов в различных почвенных типах и разностях. Характер перехода от одного горизонта к другому обозначают словами (Никифоров):

а) резкий, когда смена почвенной окраски происходит на протяжении не более 3 сантиметров;

б) ясный — в случае, если полная смена оттенков происходит на протяжении около 5 сантиметров;

в) постепенный, если граница между горизонтами трудно устанавливается на протяжении даже свыше 5 сантиметров.

Менее субъективно практическое установление мощности почвы, подразумевая под этим термином среднюю мощность верхнего слоя, окрашенного перегноем и вообще сохранившего следы воздействия растительности. Для различных почв мощность характеризуется различными горизонтами; например, для подзолистых почв — горизонтом A^1 , для черноземных $A + B^1$ и т. д.

В зависимости от рельефа и механического состава мощность почвы сильно варьирует. Например, на „лбах“ склонов она значительно сокращается, тогда как на „шлейфах“ склонов, у подножья их, мощность возрастает. Точно также при мягком грунте, суглинистом или супесчаном, мощность черноземных почв становится большей, чем при глинистой подпочве.

Следующим резко бросающимся в глаза морфологическим свойством является окраска почвы и грунта, к рассмотрению которой мы теперь переходим.

Б. Цвет почвы и грунта.

Природная окраска почв представляет выдающееся значение для их характеристики, на которой фермеры основывают свое суждение о качестве земель.

Проф. Гильгард.

(Soils, 1906 г., стр. 282).

1. Общие замечания.

Уже в процессе копания ямы, когда перед исследователем начинают вскрываться один за другим почвенные горизонты одновременно с этим появляется и различная их окраска. Почти при каждом новом углублении лопаты появляются и новые оттенки почвы, то постепенно, то резко сменяющие друг друга.

В общем, цвет почв и грунтов в природе весьма разнообразен, при этом здесь не встречается чистых тонов, а в огромном большинстве это — смешанные цвета или по терминологии Оствальда „мутные“, с чрезвычайно трудно уловимыми оттенками, ясно заметными лишь при непосредственном сравнении одного образца почвы с другим. Ввиду сказанного, точное определение по внешнему виду цвета почвы или подпочвы наиболее подходящим, хотя бы и составным термином — дело очень не легкое и всегда может страдать субъективностью.

Окраска почвы даже в пределах одного горизонта может быть однородной или неоднородной (Захаров); последняя объясняется или присутствием различных включений и новообразований (стр. 136), или тем, что на почвенном профиле замечается неравномерное распределение или окисление различных веществ, входящих в состав почвенной массы.

Определение почвенных цветов усложняется еще тем, что приходится обычно указывать не только степень интенсивности окраски, как-то: светло-серая, темно-коричневая, темно-серая и пр., но и сопутствующий оттенок. Кроме того, часто глаз наблюдателя отказывается расчленить сложную окраску на наименьшее количество составных элементарных цветов (Димов); поэтому и определение окраски выражается очень сложными названиями. Отсюда происходит крайне сбивчивая и неточная номенклатура; чаще всего злоупотребляют названиями „серый“ и „бурый“.

Надо заметить, что между химическим составом и окраской почв и грунтов существует самая тесная связь; вместе с тем огромную роль играет физическое состояние (в частности состояние поверхности) и до некоторой степени — механический состав.

Особенностью верхних почвенных горизонтов является присутствие в них большего или меньшего количества черных или темных перегнойных веществ. При содержании перегноя в количестве от 8% до 15% поверхностные слои почвы окрашиваются почти в черный цвет; при содержании от 8% до 5% — в темно-серый или темновато-серый тона; если процент перегноя падает до 3, то почва приобретает серый цвет и, наконец, при содержании перегноя от 3 до 1% и ниже почва становится светло-серой или белёсой.

Но так как в почве кроме перегноя всегда присутствуют еще другие вещества, иной окраски, а именно: соединения железа (красного, охристо-желтого, оранжевого цветов), кремнекислота и известь (белого цвета), то на окраске верхних горизонтов почв всегда отражается цвет этих сопутствующих и ярко-окрашенных веществ. Происходит, таким образом, осложнение почвенной окраски. В результате этого темные перегнойные вещества как бы разбавляются другими оттенками, образуя сложные окраски: каштановую, темно-бурую, желтовато-серую, палево-желтую, шоколадно-серую, буро-темновато-серую и т. е. При морфологическом описании такие оттенки, определяемые очень субъективно, вносят большую неопределенность и неустойчивость цветовой терминологии.

Несомненно, окраска почв находится в прямой зависимости от физико-географических и климатических условий (Набоких, Захаров). Например, в подзолистой зоне, где идут энергичные процессы выщелачивания и накопления в горизонтах почвы кремнекислоты, преобладают светло-серые, пепельные и белёсые окраски. В лесостепной зоне, где почвы более насыщены основаниями и более богаты перегноем, появляются

цвета серые и темновато-серые. В степной зоне, при еще большем обогащении почв перегнойными веществами и сравнительно незначительной их выщелоченности, преобладают темно-серые, темно-коричневые и черные цвета. В области сухих степей, в засушливых районах юга и юго-востока европейской части Союза, почвы окрашиваются в каштановые и бурые цвета. Наконец, в области полупустыни (например, в Закавказьи и в б. Туркестане) мы встречаемся с серовато-белой окраской. Отсюда и произошли названия главных зональных почвенных типов: подзол, серая лесная, чернозем, каштановая, бурая, серозем, и т. д.

Следуя С. А. Захарову¹, надо заметить, что наиболее важными для окраски почв являются следующие три группы почвенных соединений:

- 1) перегнойные вещества, создающие темные и серые цвета;
- 2) соединения водной окиси железа ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), сообщаемые почве красную, желтую и оранжевую окраску;
- 3) кремнекислота (SiO_2), углекислая известь (CaCO_3), каолинит ($\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) и соединения гидратов глинозема ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), которые обуславливают белую окраску.

Перечисленные группы соединений при различных сочетаниях между собою создают или основные цвета почв или осложняют эти цвета различными оттенками.

В общем можно сказать, что на окраску верхних слоев почвы имеют влияние следующие факторы: 1) интенсивность почвообразовательных процессов; 2) количество темного органического вещества; 3) первоначальная окраска материнской породы; 4) состояние влажности почвы и 5) характер освещения вертикальной стенки ямы солнечными лучами.

В результате взаимодействия этих пяти факторов получаются самые разнообразные оттенки почвенных окрасок, причем для верхних слоев почв наиболее часто в природе приходится встречать, как сказано выше, гамму переходов от черного к белому, через серый цвет. Но примесь к перегною окислов железа, богатых то в большей, то в меньшей степени водою, обуславливает появление иных оттенков, как-то: темно-коричневого, шоколадного, темно-бурого, серо-бурого и т. д.

Лишь в исключительных случаях верхние почвенные слои бывают окрашены в более яркие цвета, например: красный (субтропические почвы), малиновый (смытые почвы на перм-

¹ С. А. Захаров. Успехи русской науки в области морфологии почвы. 1927 г.

ских красных породах), синеватый (распаханная торфяно-болотная почва, богатая пивнианитом).

Что касается цветов материнских пород или грунтов, то разобраться в их оттенках — также дело далеко не легкое. Большим распространением среди окрасок грунтов пользуются весьма неопределенные палевый и бурый цвета; последний встречается в природе с самыми разнообразными оттенками: красным, коричневым, желтым, черным, серым и т. д.

Собственно бурый цвет называется обычно сложный цвет, составленный из коричневого, серого и охристо-желтого. Палевый цвет получается при переходе от бурого цвета к белому (Захаров).

Все грунты, содержащие в своем составе большее или меньшее количество водной окиси железа, окрашены в бурые тона. Сюда относятся, например, столь распространенные цвета глинистых грунтов, как желто-бурый, коричневато-бурый, красновато-бурый, палево-бурый и темновато-бурый. При этом, чем больше в грунте содержится водной окиси железа, тем более цвета его приближаются через охристый к желтому. С другой стороны, чем больше в почве содержится маловодной и безводной окиси железа, тем более ее цвета через красно-бурые и кирпично-красные тона приближаются к красному, например пермские породы. При различных соотношениях маловодных и водных окислов железа (красных и желтых цветов) появляются оранжевые тона.

Если в почвах встречаются вещества белого цвета, например: известь, кремнекислота, каолин, и др., то красные цвета переходят в розовые, а бурые — в палевые; пример — цвет лёсса.

Породы, в которых кроме окислов железа присутствуют соединения марганца, приобретают розовые, фиолетовые и вишневые оттенки; впрочем, надо заметить, что фиолетовая и вишневая окраски могут возникать в природе при сочетании красноватых тонов окислов железа и синеватых тонов закисных соединений железа, например, в продуктах выветривания диорито-диабазовых пород.

В раскисленных и оглеенных грунтах, где всегда присутствуют соли закиси железа, сочетания охристых, желтых, коричневых и темных цветов нераскисленного грунта с голубыми и синими солями закиси железа (например, вивнианитом) дают сизые, зеленоватые, оливковые и синеватые окраски почв, подвергшихся процессам раскисления.

Таковы подпочвы наших болотных, полуболотных и подзолисто-глеевых почв.

2. Методы определения цветов почв и материнских пород в поле.

При работах в поле не следует забывать, что цвет почвы находится в большой зависимости от состояния ее влажности.

Во влажном состоянии одна и та же почва бывает окрашена в более темный цвет, чем сухая. Поэтому при изучении почвенного профиля и при сравнении образцов одних почв с другими важно отмечать их степень увлажнения.

Затем, напомним, что определение цветов почв в природе при низком положении солнца, т. е. рано утром или в вечерние часы, будет всегда ошибочным; дело в том, что длинные тени, желтоватые и красноватые тона лучей восходящего и заходящего солнца придают окраске почв своеобразные, далекие от натуральных, оттенки. Поэтому необходимо определять цвет почвы при достаточно высоком стоянии солнца (летом от 7 час. утра до 6 час. вечера).

На основании всего вышесказанного видно, что объективное определение цветов почво-грунтов в полевой практике, ввиду его трудности, возможно лишь при применении определенной стандартной цветовой шкалы или цветового анализа, на основе физико-математических законов (Покровский¹). Такие приемы имеют целью одну главнейшую задачу: устранение субъективности при характеристике цветов почв. Однако, этот вопрос не может считаться окончательно решенным и по настоящее время, хотя успешные результаты первого приближения к объективности уже имеются (Тюремнев, Архангельская).

Сначала применяли шкалы, составляемые из подбора самих же почвенных образцов. Почва доводилась до воздушно-сухого состояния, растиралась в фарфоровой ступке, помещалась в маленькую квадратную коробочку, в которой она спрессовывалась стеклом для придания ей однообразной поверхности. Образцы почв и подпочв, характерные для того или иного района, в подобных коробочках помещались для сличения в одинаковые условия освещения, сортировались по сходству окраски, причем устанавливалось соответствующее название цвета; после этого с такой шкалой сравнивались цветовые оттенки всех остальных образцов (Сибирцев). Но, во-первых, такой способ мало устраняет субъективизм, а во-вторых на практике оказалось, что окраска почв в измельченном виде и в компактной массе различна.

¹ Г. Покровский. Об изменении цвета почв. Журн. „Почвоведение“ № 1—2, 1928.

Впоследствии перешли к пользованию тех технических цветных шкал, которые употребляются в биологических науках. Таковы, например, шкалы Chevreuil'я, Vallet'a, Forel'я и Саккардо (Димо, Пабюких). Но большинство из этих шкал неудобны для пользования: они дороги, громоздки и непортативны; притом яркие тона шкал на глазированной поверхности бумаги крайне трудно сопоставлять с тусклыми окрасками шероховатой поверхности почвы.

Для уточнения определения цветов делали попытки покрывать самой почвой, как красящим веществом, поверхность и потом подыскивать подходящий цвет шкалы. Но и подобные приемы следует признать неудовлетворительными, так как цвет покрашенной почвой поверхности уже не тот, что у свежей почвы в поле, и различные почвы изменяют при растирании на поверхности свою окраску неодинаково.

В последние годы проф. С. И. Тюремнев¹ предложил построить шкалу из искусственных смесей „в виде набора окрашенных твердых тел такого же приблизительно сложения, как и сама почва“. Для этой цели исследователь брал следующие технические „землянистые“ краски: желтую охру, красную мумию, сажу и мсл. Эти вещества смешиваются в определенных отношениях, формируются в виде удлиненных цилиндриков; последние и составляют образцы шкалы и с ними сравнивают окраску почв.

При построении шкалы автор руководился общим основанием учения о цветах, рассматривая каждый цвет, как производное трех физических моментов: *тональности* (т. е. основного спектрального тона), *степени насыщенности* (т. е. доля участия белого цвета в тональном) и *степени яркости* (присутствие черного цвета). Присутствие перегноя, как характерной составной части почвы, сказывается на степени яркости почвы.

В дальнейшем, для уточнения цветовой шкалы Тюремневым вместо вышеуказанных технических материалов были взяты следующие стандартные краски: хромовокислый барий, окись железа, углекислый кальций (осажденный из CaCl_2 и Na_2CO_3) и сажа, образующаяся при горении минерального масла с керосином. Смешивая данные вещества в определенных весовых отношениях и давая отдельным элементам окраски (т. е. яркости, тональности и насыщенности) количественное (цифровое) обозначение, можно сложную почвенную окраску

¹ С. И. Тюремнев. Об окраске почв. Труды Куб. С.-Х. Института, Т. V, 1926 г.

выразить условно в виде смешанной дроби; например — $38\frac{1}{16}$, при этом целое число дроби (3) выражает затухающую яркость или затемненность (количество сажи), числитель дроби (8) выражает основной спектральный тон (содержание желтой и красной окраски) и знаменатель дроби (16) — насыщенность, т. е. количество углекислого кальция.

Сравнение окрасок почв с цилиндриками шкалы производит, по Тю р е м н е в у, путем отламывания небольшого кусочка цилиндра, чтобы получить шероховатую поверхность. Из почвы также желательно формировать с помощью прибавления воды цилиндрики или плитки и свежую поверхность излома такой плитки сравнивать с соответствующим оттенком шкалы. Можно брать для определения цвета и комочки почвы естественного сложения. Сначала устанавливается интервал яркости, затем обращают внимание на тон и степень насыщенности. Эти элементы окраски можно изобразить графически, и тогда получается наглядная цветовая характеристика почвенных разностей.

Что касается номенклатуры окрасок, то в этом отношении приходится ограничиваться лишь ясными для каждого нормального глаза подразделениями, а для большинства тонких оттенков — переходить к условным цифровым символам.

Для более точной и всесторонней характеристики окраски почвы и грунта рекомендуется (Захаров) определять эту окраску в трех состояниях:

- 1) в свежем состоянии, как она представляется исследователю в поле;
- 2) в воздушно-сухом состоянии, без нарушения естественного сложения;
- 3) в измельченном (сухом) виде.

В заключение укажем, что, несмотря на то, что в подавляющем большинстве случаев почвы с поверхности бывают окрашены в неяркие, монотонные серые и темные оттенки, цвет почвы является, тем не менее, одним из наиболее наглядных морфологических признаков, отличающих различные почвы и грунты друг от друга. Иногда в поле уже по одной окраске вспаханной поверхности представляется возможным судить о смене почв, о появлении новых почвенных разновидностей, новой материнской породы. Наконец, окраска почв помогает сделать то или иное заключение о сельскохозяйственной ценности почв. Например, известно, что если почва не торфянистая и подпочва не раскислена, то чем гуще она окрашена в темный цвет, тем больше в ней перегноя, а поэтому тем богаче она всеми питательными для растений веществами.

Не менее важным морфологическим признаком для характеристики почв и грунтов является их структура, к методике изучения которой мы теперь переходим.

В. Структура почвы и грунта.

При выбрасывании земли из ямы, по мере того, как лопатой захватываются новые почвенные горизонты, исследователь иногда может наблюдать те отчетливые правильные отделы, на которые распадается почва. Эта способность почв делиться в естественном состоянии на отделы или „агрегаты“ разной формы и величины называется структурой. Под структурой же почв обычно понимают те отделы или комочки, на которые они распадается (Зябров).

Хотя далеко не всякая почва обладает структурой и в природе встречается много почв совершенно бесструктурных, тем не менее при исследованиях на изучение структуры, там, где она проявляется, должно быть обращено особое внимание. Дело в том, что определенная структура свойственна и определенным типам почв; она присуща их определенным горизонтам, при определенном механическом и химическом составе. Таким образом, та или иная структура почвы и грунта говорит нам об особых условиях почвообразования, о генезисе почвы.

В супесчаных и, в особенности, в песчаных почвах отчетливая структура обычно отсутствует; наоборот, она особенно рельефно проявляется в суглинистых и глинистых разностях. С глубиной отчетливость структуры обычно сравнительно быстро исчезает.

В образовании структуры, помимо механического состава, играют роль, главным образом, следующие факторы: насыщенность почвы тем или иным основанием, периодическое влияние влажности и температуры на коагуляцию растворов почвенных коллоидов и характер растительности; причем, насколько часто первые два фактора являются причинами возникновения отчетливой структуры, настолько последний фактор способен иногда и разрушать ее (например, при превращении солончака в солодь или лесного суглинка в подзолистую почву и т. д.). По современным воззрениям (Гедройц) в явлениях структурности решающую роль играют два фактора: 1) давление густыми корнями растений и 2) свертывание коллоидов под влиянием электролитов, высыхания, замерзания и наличия коллоидов, противоположно заряженных. Кроме того, важ-

ную роль в образовании структуры в верхнем горизонте играет деятельность человека и роющих животных. Человек рациональными приемами удобрения и обработки земли может создать даже в первоначально бесструктурной почве определенную структуру или, напротив, разрушить существовавшую раньше в естественном виде. С другой стороны землерои (особенно черви) своим непрерывным рыхлением способствуют возникновению мелкой, крупитчатой структуры. Для сельского хозяина далеко не безразлично, имеет ли почва структуру или нет, прочна она или непрочна, так как наилучшей почвой будет та, которая обладает прочной зернистой, мелкоореховатой или мелкокомковатой структурой, гарантирующей достаточный приток воды и воздуха к корням культурных растений. Иначе говоря, структурность почвы определяется ее водные, воздушные и тепловые свойства (Вильямс, Дояренко).

Ввиду многообразия форм отдельностей, на которые почва способна распадаться, при описании в поле разрезов необходимо придерживаться определенной номенклатуры, классифицируя эти отдельности по форме и величине.

Кроме формы, при изучении в поле структуры необходимо обращать внимание еще на ее прочность и отчетливость или на степень ее выраженности.

Прочность структуры или, как обычно понимается (Вильямс) под этим термином, способность почвенных агрегатов противостоять размывающему действию воды зависит от следующих факторов (Тюлин¹).

- 1) от содержания коллоидов или почвенного поглощающего комплекса (емкости поглощения);
- 2) от количества пылеватых частиц (0,01 — 0,005 мм) в почве;
- 3) от степени увлажнения почвы.

В связи с последним, в поле интересно подмечать степень прочности структуры как в сухом, так и во влажном состоянии (после дождя). Дело в том, что по исследованиям А. Ф. Тюлина в почве существуют агрегаты двух родов:

- а) истинные структурные агрегаты, склеенные необратимо-свернутыми гелями, и
- б) псевдоагрегаты или ложноагрегаты, склеенные обратимо-свернутыми коллоидами или тонкой неколлоидной частью (пылью, суспензиями).

Отношение этих двух родов агрегатов к воде различно: первые настолько прочны, что при воздействии на них воды

¹ Проф. А. Ф. Тюлин. Вопросы почвенной структуры. Пермь 1927 и 1928 г. Резул. работ Агрохим. отдела Пермск. с.-х. оп. ст., в. 2.

почти не разрушаются, вторые, наоборот, совершенно распадаются. Поэтому многие почвы (например черноземные) вполне сохраняют прочность своей структуры как в сухом, так и во влажном состоянии (Гедройц¹), другие — только в сухом. Существуют в природе даже такие почвы, которые образуют структуру только во влажном состоянии.

Отчетливость структуры, как и прочность, также бывает различна. В этом отношении при описании почв в поле следует указывать степень ее выраженности, а именно:

1) неясно выраженная или намечающаяся структура, например — неясно пластинчатая, намечающаяся столбчатая;

2) отчетливая или хорошо выраженная структура, как-то отчетливо-ореховатая, отчетливо-зернистая и т. п.

¹Что касается формы, то в этом отношении, следуя проф. С. А. Захарову², в зависимости от большей или меньшей равномерности развития этой формы по трем осям, можно наметить три типа структур: 1) формы отдельностей развиты приблизительно одинаково по трем осям; 2) они вытянуты по вертикальной оси или 3) развиты преимущественно по двум горизонтальным осям. В первом случае мы имеем дело со структурами, встречающимися, главным образом, в черноземной и лесостепной зонах, во втором — со структурами почв сухих степей и солонцеватых районов и в третьем — со структурами почв подзолистой зоны.

Дадим перечень всех наиболее часто встречающихся в почвах и грунтах форм отдельностей с подразделениями каждого типа структур на более мелкие градации.

1. Формы отдельностей, развитые по трем осям.

1. Зернистая или крупитчатая, делится на:

а) пороховидную (напоминающую ружейный порох) или мелко-зернистую (мелко-крупитчатую) с отдельностями 0,5—1 мм;

б) зернистую собственно или крупитчатую с отдельностями 1—3 мм;

в) крупно-зернистую (крупно-крупитчатую) или гороховатую с отдельностями 3—5 мм.

2. Ореховатая (рис. 66) с подразделениями на:

¹ Акад. К. К. Гедройц. К вопросу о почвен. структуре и ее с.-х. значении. Изв. Г. И. О. А. 1926 г. № 3.

² С. А. Захаров. Краткий курс практических занятий по почвоведению. Москва, 1915 г., стр. 4.

А. Ахроменок. Структура почвы. Сельхозгиз, 1930 г.

- а) мелко-ореховатую с отдельностями 5—7 мм;
- б) ореховатую с отдельностями 7 мм—1 см;
- в) крупно-ореховатую с отдельностями 1—1,5 см.

Эти два рода структуры являются наиболее прочными, устойчивыми, присущими от природы почвам черноземного

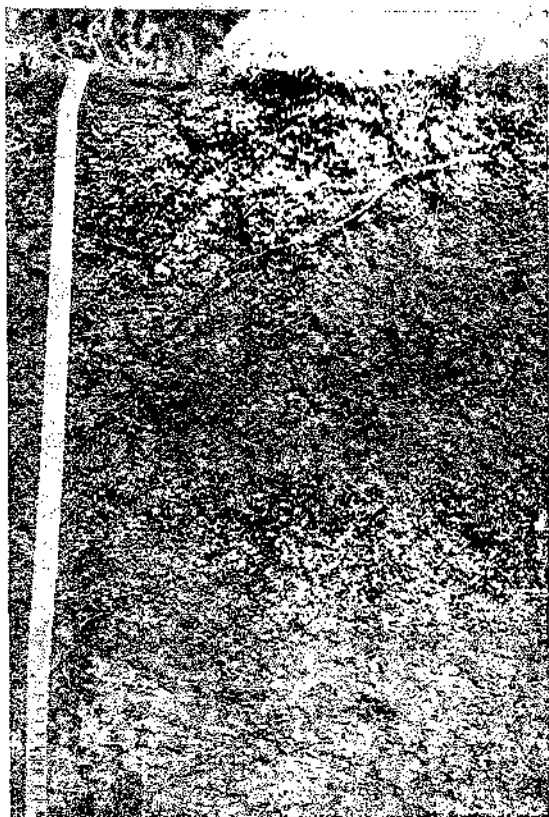


Рис. 66. Ореховатая структура лесной почвы.
Фот. В. Касаткина.

типа и лесостепной полосы. Под влиянием распашки, бороньбы, удобрений и других агрикультурных воздействий человека первоначальная прочная зернистая и ореховатая структура почвы может видоизменяться. От нерациональных приемов обработки и удобрения она распыляется, а подвергаясь перио-

дическому слеживанию, увлажнению и высыханию, становится комковатой и глыбистой. С другой стороны, пылеватые почвы при участии человека могут приобретать искусственную структуру — комковатую, т. е. склеиваться в комочки, то большей, то меньшей величины, значительно, впрочем, отличающиеся

по своей прочности, правильности в очертаниях и размерах от природных зернистых и ореховатых отдельностей.

Таким образом, кроме вышеуказанных двух родов структур, к первому типу нужно отнести еще следующие, главным образом, искусственные структуры, возникающие, впрочем, иногда и естественным путем (например, глыбистые или комковатые солонцы):

3. Пылеватую, при которой не наблюдается ни мелких комочков, ни зернышек, а почвенная масса распадается на пылеватые агрегаты размером менее 0,5 мм. Подобная структура склонна к образованию на поверхности пашни вредной для культурных растений корки.

4. Комковатую, которую можно разделить на:

- а) мелко-комковатую с отдельностями размером 0,5 мм — 1 см;
 - б) комковатую — 1 — 3 см;
 - в) крупно-комковатую — 3 — 10 см.
5. Глыбистую с отдельностями более 10 сантиметров.

2. Формы отдельностей, вытянутые по вертикальной оси.

1. Призматическая, — состоит из ребристых удлиненных отдельностей; она может быть подразделена на:



Рис. 67. Призматическая структура почвы, получившаяся в результате высыхания вертикальной стенки разреза.
Фот. В. Касаткина.

б) карандашную, с отдельностями длиною более 5 см и толщиною не более 1 см (в солонцах);

б) призматическую (рис. 67) с отдельностями призматической формы, имеющей в диаметре горизонтальной оси от 1 до 5 сантиметров (в глинистых и суглинистых безвалунных грунтах);

в) крупно-призматическую, если горизонтальный диаметр отдельностей достигает 10 сантиметров.



Рис. 68. Столбчатая структура солонца; верх столбов видна подзолистая присыпка. Фот. Т. Попова.

Если почва распадается на крупные кубовидные отдельности, более 10 сантиметров, имеющие призматическую форму, то такая структура называется *глыбисто-призматической*.

2. Столбчатая, при которой почва распадается в вертикальном направлении на столбчатовидные многогранные отдельности, длиною в 10—15 и более сантиметров и с диаметром поперечного сечения от 1 до 5 сантиметров, с закругленными верхушками головок (столбчатые солонцы). Поэтому в связи с толщиной столбиков можно различать:

а) тонко-столбчатую структуру с горизонтальным диаметром столбиков от 1 до 3 см;



Рис. 69. Тумбовидная или крупностолбчатая структура солонча. Фот. В. Касаткина.

б) столбчатую или столбчатовидную собственно, со столбиками толщиной от 3 до 5 см (рис. 68).

3. Гумбовидная или крупнестолбчатая (рис. 69) — та же столбчатая структура, в которой диаметр столбов превышает 5 см.

3. **Формы отдельностей, вытянутые по двум горизонтальным осям (плитовидный тип структуры).**

1. Плитчатая или слоистая: почвенная масса распадается в горизонтальном направлении на пластинки, причем в зависимости от толщины этих пластинок можно различать следующие виды плитчатой структуры:

- а) листоватая — пластинки тоньше 1 мм;
- б) пластинчатая — пластинки от 1 до 3 мм;
- в) плитчатая — пластинки от 3 до 5 мм;
- г) сланцеватая, в которой толщина пластинок превышает 0,5 см.

Эти виды структуры свойственны, главным образом, почвам подзолистого типа. Под влиянием интенсивно прошедшего подзолообразовательного процесса слоистая структура разрушается и почва принимает вид более компактной, бесструктурной мунистой массы.

2. Чешуйчатая, которая характеризуется линзовидно-выклинивающимися, острореберными пластинками, также различной толщины:

- а) мелко-чешуйчатая — пластинки тоньше 1 мм;
- б) грубо-чешуйчатая — пластинки от 1 до 3 мм;
- в) скорлуповатая — в которой толщина пластинок превышает 3 мм.

Чешуйчатые отдельности появляются нередко в результате искусственного уплотнения почвы, например, на выгонах паровых полей, на проезжих дорогах и пр.

В заключение следует заметить, что почвенная масса даже одного и того же горизонта редко распадается на однообразные по величине и форме отдельности; поэтому при описании почв в дневнике необходимо указывать еще на смешанные структуры, как, например, зернисто-ореховатую, комковато-призматическую, листовато-чешуйчатую и т. д.

Г. Сложение почвы.

Помимо структуры при полевом исследовании следует различать сложение почв и грунтов, т.е. внешнее выражение у них порозности.

Как вся почвенная масса, так и ее структурные отдельности редко бывают компактного сложения, лишенные каких-

либо пустот, без пор и канальцев. Большею частью уже простым глазом (или в лупу) можно видеть в почве то более, то менее ясно выраженные воздухоносные полости; иначе говоря, всегда можно заметить то большую, то меньшую порозность, происхождение которой связано со структурностью и жизнедеятельностью растений и животных. При расположении таких полостей в сплошной почвенной массе или внутри струк-

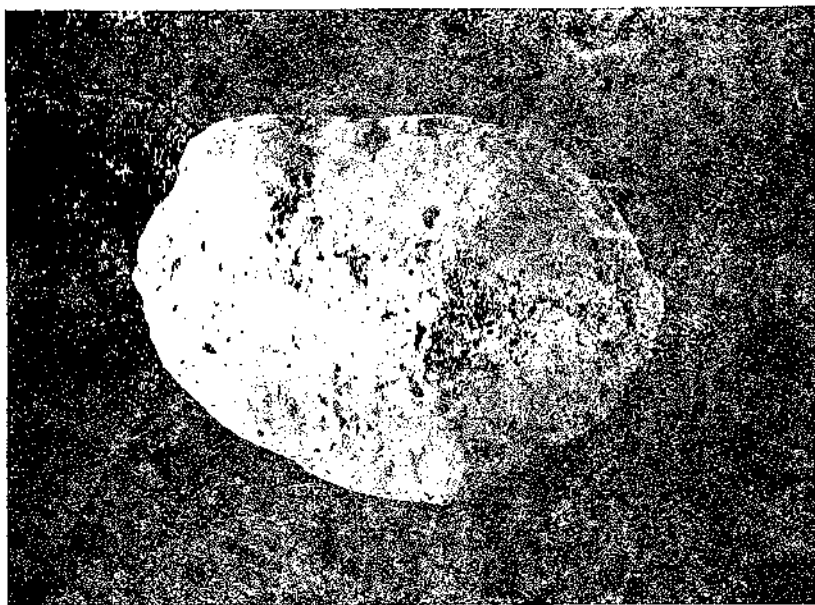


Рис. 70. Пористое сложение лесса. Фот. А. Красюка.

турных отдельностей можно различать следующие степени порозности (Захаров):

- а) тонко-пористое сложение, если почва пронизана порами с диаметром менее 1 мм;
- б) пористое сложение, когда диаметр пор колеблется от 1 до 3 мм (рис. 70);
- в) губчатое — почвенная масса богата пустотами от 3 до 5 мм;
- г) ноздреватое (или дырчатое), если пустоты имеют диаметр от 5 до 10 мм (рис. 71);
- д) ячеистое — при пустотах, превышающих 1 см.

Поры и другие полости могут соединяться в виде канальцев и образовывать канальчатое или трубчатое сложение.

С другой стороны, воздушные полости в почве могут появляться между структурными отдельностями, например, в силу переменного увлажнения почвы и ее высыхания, оттаивания и замораживания и пр. В таких случаях получают сложения:

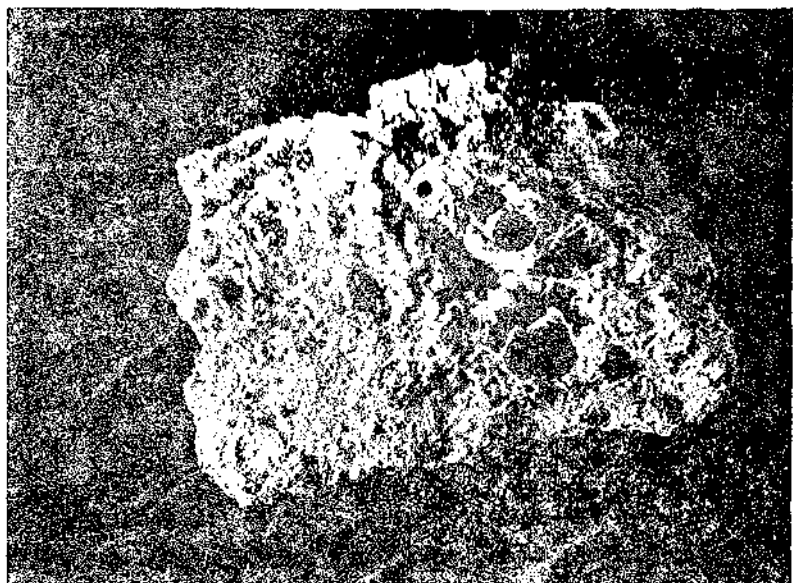


Рис. 71. Ноздреватое сложение известкового туффа. Фот. А. Красюка.

- а) тонко-трещиноватое, где полости не достигают 3 мм ширины;
- б) трещиноватое — с полостями шириной от 3 до 10 мм;
- в) щелеватое — с воздухоносными полостями шириной более 1 см.

Если почвенная масса в сухом состоянии является чрезвычайно уплотненной и лишенной пористости, то сложение называется слитым. Напротив, при рыхлом сложении почвенных отдельностей неопределенной формы, чередующихся с воздухоносными полостями, получается творожистое сложение, которое иногда наблюдается в субтропических и тропических почвах.

Руководствуясь данными указаниями, необходимо при изучении отдельных горизонтов почвенного профиля обращать внимание на то или иное сложение почвы, помня, что такого рода наблюдения дают ценный материал к характеристике физических свойств почв.

Следующей морфологической особенностью является присутствие в почвах и подпочвах различных включений и новообразований, к обзору которых мы теперь обратимся.

Д. Включения и новообразования в почвах.

Под включениями подразумевают те обломки и предметы органического или минерального происхождения, присутствие которых в почвах и грунтах не связано с почвообразовательными процессами. Сюда надо отнести раковины моллюсков, кости современных и вымерших животных, отдельные валуны, единичные обломки горных пород, гальку, если присутствие этих пород не связано с составом подпочвы, археологические находки (черепки, шлаки, следы погребений, стоянок и проч.).

Под новообразованиями следует понимать те многочисленные выцветы и стяжения различной формы и химического состава, которые, в противоположность включениям, возникают в результате почвообразовательных процессов и резко отличаются от остальной почвенной массы своим цветом, внешним видом и составом (Захаров).

Надо заметить, что выяснение происхождения включений и новообразований дает важное основание для суждения о характере почвенного типа, его метаморфозе и эволюции, об изменении климата страны, смене растительных формаций и т. д. С другой стороны, многие новообразования весьма характерны для определенных почвенных типов и их грунтов, например: известковые стяжения — для лёссовых грунтов; железистые конкреции — для подзолистых, слегка заболоченных почв; налеты галоидных солей — для солончаков; синие выцветы вивианита — для торфяно-болотных почв и пр.

Отсюда вытекает большое значение изучения почвенных включений и новообразований: они освещают те условия, при которых формировалась почва, способствуют выяснению генезиса почвы и тем самым помогают более точному ее определению.

Все наиболее часто встречающиеся в почвах и грунтах новообразования можно разделить по их химическому составу на несколько групп.

1. Скопления легко растворимых солей — хлоридов и

сульфатов натрия, магния и кальция (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2 и Na_2SO_4).

Данные скопления имеют широкое распространение в солонцеватых почвах, солончаках, солончаковых почвах и солонцах; здесь соли встречаются в следующих формах:

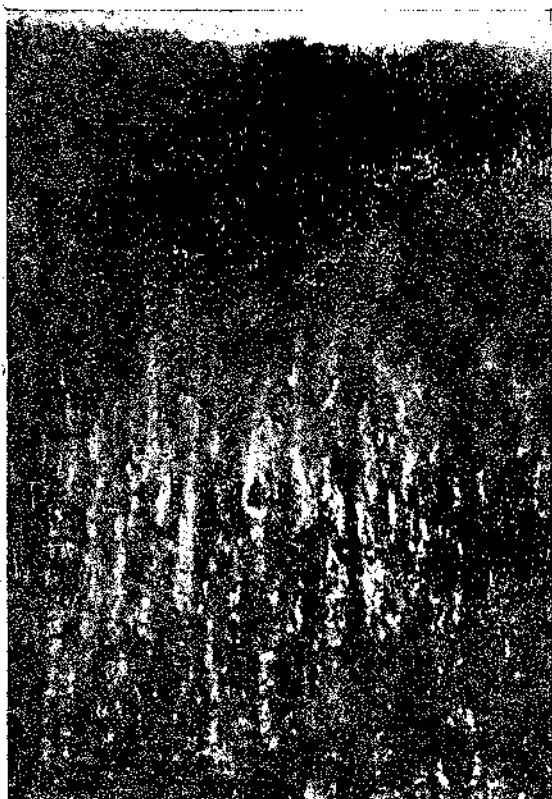


Рис. 72. Белые крапинки солей и „белоглазка“ в солонцеватой почве.

а) белые налеты и выцветы на поверхности почвы (рис. 50);

б) белые корочки (глауберовой соли) и примазки;

в) белые крапинки и жилки солей (рис. 72).

2. Выделения и стяжения гипса бывают не менее разнообразны, чем скопления легко растворимых солей. Гипс в почве

дает те же налеты и выцветы, те же примазки и корочки что и хлориды. Кроме того, гипс встречается в кристаллической форме, в виде прожилок псевдомицелия и особых сростков, называемых „земляными сердцами“.

3. *Новообразования из углекислой извести* имеют особенно широкое распространение в почвах и грунтах, преимущественно в черноземной зоне. Известь встречается в форме от самых нежных белых налетов до плотных и больших извест-

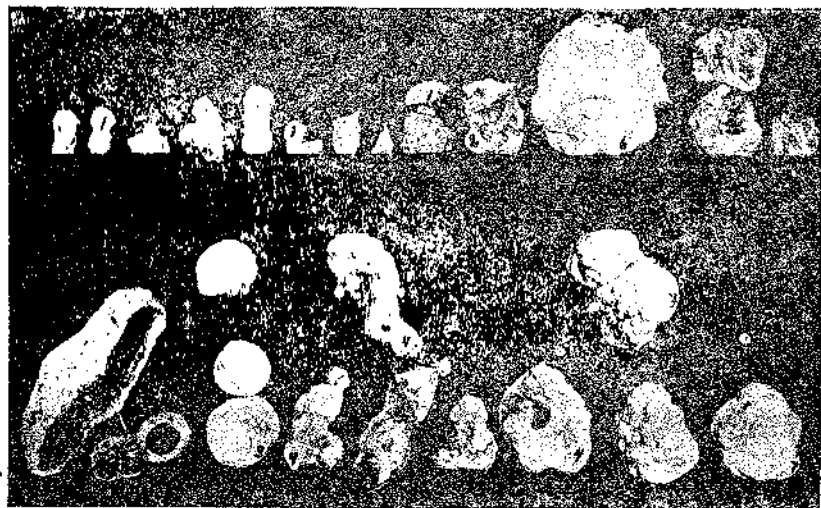


Рис. 73. Формы известковых стяжений: 1 — „журавчики“, 2 — „дутики“, 3 — окатанные водою дутики, 4 — лёссовые куклы, 5 и 6 — желваки с внутренней марганцевой окраской (5), 7 — погремки или „орляки“.

Фот. А. Красюка.

ковых стяжений. Если переходить от таких налетов к все более компактным формам, то можно назвать следующие выделения извести:

- а) налеты извести, придающие почве „седину“;
- б) известковая плесень или скопления нежных игольчатых кристаллов углекислого кальция („люблинита“);
- в) карбонатный псевдомицелий или лжегрибница, столь распространенная в лёссовых грунтах и представляющая собою сеть переплетающихся жилок мучнистой кристаллической извести или грязновато-белёсых трубчатообразных выделений извести по корневым ходам;

д) „белоглазка“¹ — более компактные, бесформенные белые пятна извести в 1—2 см, ярко выступающие на палевом или палево-буром фоне подпочвы (рис. 72); образуются, глав-



Рис. 74. Прослой ключевого мергеля в луговом торфянике (взятие монолитного образца). Фот. А. Красюка.

ным образом, в камерах низших животных: червей, муравьев, пауков.

¹ Существует еще термин „белощелка“ (В. Соцкий), т.е. выделение в легких грунтах углекислой извести по стенкам щелей трещин.

е) „журавчики“ или „дёссовые куклы“ — то более, то менее плотные стяжения извести, без внутренней полости, принимающие иногда причудливые формы;

ж) „дутики“ — те же журавчики, но более плотные, с пустой внутренностью, от которой отходят радиальные трещины;



Рис. 75. Псевдофибры в щелочной подзолистой почве.

з) „погремки“ или „орляки“ — большие и плотные стяжения извести, достигающие размера 10 см; во внутренней полости наблюдаются отвалившиеся твердые серые кусочки извести, которые гремят при встряхивании стяжения;

и) „желваки“ — большие разнообразной формы прочные стяжения извести, достигающие в поперечнике 20 см, иногда

окрашенные в темные и охристые тона от примеси марганца или окислов железа (рис. 73).

Следует еще упомянуть об особых выделениях извести на низких луговых торфяниках. Иногда непосредственно под черным торфянистым слоем, очень близко к поверхности или в глубине разреза, среди темных торфяных слоев встречаются мощные (до 1 м), рыхлые прослои ключевого мергеля или луговой извести, напоминающей рыхлый мел (рис. 74).

Наконец, укажем еще на редкие, но очень оригинальные, прочные выделения извести в карбонатных темных глинах: это—сферические сростки (бомбочки) кристаллов известкового шпата, имеющие щеткообразную поверхность, диаметр до 10 см и радиальное внутреннее строение.

4. Выделения и стяжения полуторных окислов марганца и фосфорной кислоты (Fe_2O_3 , Al_2O_3 , Mn_2O_4 , P_2O_5).

Данные новообразования, также как и известковые, по степени возрастания их компактности и массы, могут быть сгруппированы в следующие формы:

а) налеты, пленки и выцветы в виде охристых, буроватых и буро-темных железистых выделений на поверхности структурных отдельностей, по трещинам и т. д.;

б) примазки, пятна, подтеки, языки, разводы, представляющие собою расплывчатые пятна различных оттенков (охристого, малиново-бурового, коричневатого-бурого, красно-бурого и пр.) или удлиненные в вертикальном направлении, иногда соединяющиеся друг с другом в языкообразные выделения;

в) псевдофибры и ортзанды (рис. 75 и 76)—охристые и красно-бурые более или менее тонкие и рыхлые извилистые прожилки полуторных окислов в песчаных грунтах („тигровые“ пески);



Рис. 76. Псевдофибры и ортзанды в подзолистой песчаной почве.
Фот. А. Красюка.

г) темно-бурые точки, железистые конкреции (рудяковые зерна) и бобовины — округлой формы прочные стяжения, то напоминающие мелкие дробинки, то достигающие величины лесного ореха;

д) железистые трубочки — то рыхлые, то очень компактные выделения железа по корневым ходам; имеют в разрезе



Рис. 77. Различные формы железистых стяжений и трубочек в оглеенных лёссовых породах. Фот. А. Красюка.

концентрическое строение, напоминая разрез древесного сучка (рис. 77).

е) орштейны, жерства, рудяк — темно-бурые, темно-коричневые, иногда почти черные, иногда красно-бурые или окристые, плотные скопления полуторных окислов, соединений фосфора и органических веществ. Имеют форму сплошных полос (рис. 78), прослоек, плит или желваков (рис. 79).

5. Выделения закиси железа.

Такие выделения встречаются, главным образом, в раскис-

листых грунтах, полуболотных и болотных почвах, в которых идут процессы оглеения. Сюда относятся:

- а) сизые пленки по так называемым водяным жилкам;
- б) зеленовато-серые или синевато-серые пятна и разводы в раскисленных грунтах (буреют на воздухе);
- в) синие выцветы вивианита $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, появляющиеся в результате частичного окисления фосфорно-кислой окиси железа, что наблюдается в торфяно-болотных почвах.

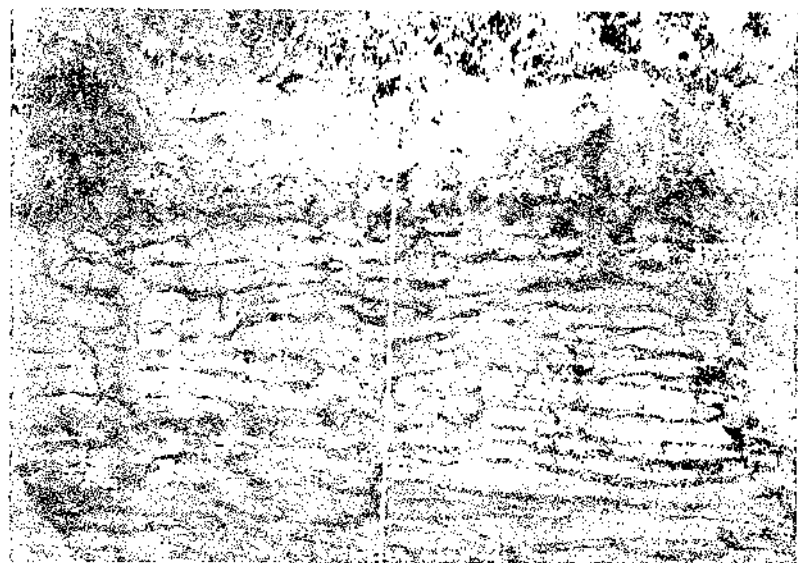


Рис. 78. Прослойки „жествы“ в песках. Фот. А. Красюка.

6. Выделения кремнекислоты.

Новообразования из кремнекислоты появляются в почве в результате разложения алюмо-силикатного поглощающего комплекса, содержащего водородный катион (Гедройц).

Так как в подзолистом типе такое разложение играет огромную роль в формировании белёсого слоя, то, собственно говоря, весь белёсый горизонт A^2 подзола можно рассматривать как выделение кремнекислоты, имеющей вид прослойки. Кроме того, в различных почвенных типах встречаются следующей формы выделения кремнекислоты:

- а) кремнеземистая присыпка или припудренность, т.е. тонкий сероватый налет кремнезема на структурных отдельно-

стях, например на головках столбчатых отдельностей солонцов;

б) белёные пятна, подтеки, языки и карманы, столь характерные для профиля подзолистого почвы;

в) кремнеземистые, тонкие белёные прожилки, пронизывающие структурные отдельности (в деградированных почвах).

7. Выделения и скопления органических веществ.

В результате передвижения темных коллоидальных гуминовых веществ появляются своеобразные органические выделения:

а) узоры корешков: в виде темных, перпендикулярных жлоков на темно-буrom фоне подпочвы;



Рис. 79. Темно-коричневый орштейн в песчаном подзоле (б. Костр. губ.)
от. А. Красюка.



Рис. 80. Гумусовые языки в темно-цветной почве.
Фот. М. Короткого.

б) гумусовые натеки, покрывающие черной лакировкой боковые поверхности структурных отдельностей;

в) гумусовые темно-бурые пятна, карманы и языки; последние появляются в связи с трещиноватостью почвы и проникают иногда на значительную глубину (рис. 80).

г) темные гумусовые корочки, достигающие толщины нескольких миллиметров (например, на известковых породах или на поверхности солонцеватых почв).



Рис. 81. Кротовины под черноземом. Фот. В. Касаткина.

Приведенным перечислением новообразований, конечно, далеко не исчерпывается все многообразие выделений в почвах и грунтах различных веществ определенного химического состава. Мы указали только на те из них, которые встречаются наиболее часто при полевом исследовании.

Но наш перечень был бы не полон, если бы мы не указали еще на особые образования: червоточины и кротовины, которыми иногда сплошь пестрит разрез почвы. Эти образования связаны с жизнедеятельностью роющих как низших, так и высших животных.

Сюда надо отнести: а) извилистые ходы и каналы червей (червоточины); б) зернистые клубочки их экскрементов;

в) кротовины (рис. 81), т.-е. пустые или засыпанные ходы роющих позвоночных животных (кротов, сусликов, сурков и проч.). При сгнивании корней растений образуются „корневины“.

Не менее важное значение, наряду с изучением морфологических свойств почв и их материнских пород, имеет правильное установление их механического состава, на котором мы теперь и остановимся.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ И ГРУНТА.

Наиболее часто практикуемый и до сих пор почти единственный в полевой практике способ определения механического состава это—на-ощупь. Подобный способ следует рассматривать как предварительный, подлежащий проверке лабораторными методами, так как он является весьма условным очень индивидуальным и нередко вносящим большую путаницу в определение почвы. Трудность согласования определений механического состава почвы на-ощупь в руках двух исследователей еще усугубляется тем, что в природе приходится определять механический состав почв при различных степенях увлажнения, и всегда более влажная почва кажется на-ощупь и более связной, более глинистой.

Лишь только после долгого опыта удастся более точно различать таким путем механические разности, учитывая присутствие не только крупных частиц—мелкого, среднего и крупного песка, но и частиц менее $\frac{1}{4}$ мм, т.-е. пылеватых частиц, которые придают грунту и почве, как известно, так называемую „лёссовидность“.

Обычно при полевом исследовании выделяют следующие механические разности почво-грунтов: 1) глинистые, 2) суглинистые, 3) песчано-суглинистые (суглино-супеси), 4) супесчаные, 5) песчаные и 6) щебенчатые или хрящеватые (рис. 82). Между этими разностями в природе, конечно, резких границ не существует, но по целому ряду характерных признаков их можно без особого затруднения отличить друг от друга.

Все эти признаки можно сгруппировать в таблицу, помещенную на стр. 148.

В частности отличить на практике рыхлый песок от глинистого песка возможно следующим простым приемом: небольшое количество песка растирается на ладони и стряхивается. Если после этого на ладони ничего не остается, то это будет рыхлый песок; если же остаются пылевато-глини-

стые частицы, то исследователь имеет дело с глинистым песком.

Вышеуказанные шесть механических разностей почво-грунтов могут быть, кроме того, валунные или безвалунные.



Рис. 82. Вертикальный разрез щебенчатой почвы.
Фот. В. Касаткина.

характерности почво-грунтов	Ощущение при растирании между пальцами	Вид в лупу	В сухом состоянии	Во влажном состоянии	Глядя скаты вагин	Более точные подраз- деления
Глинистые (глины).	Тонкий однород- ный порошок.	Крупные пес- чаные зерна от- сутствуют.	Очень твердые; образуют ком- коватую массу; комья очень твёрдые.	Очень вязкая, пластичная; сильно ма- зуются.	Дают длинный шнур.	По степени пластич- ности: а) тяжёлая или жирная глина; б) обык- новенная глина (лет- кая или тощая).
Суглинистые (суглинки).	Не совсем одно- родный порошок ¹ .	Среди преоб- ладающих глини- стых частиц яс- но видны песча- ные частицы ¹ .	Пластичные; паш- ня — комкова- тая, но комья менее связанные.	Пластичные.	Длинного шнура не дают.	По преобладанию песка: а) тяжёлые, б) средние, в) лёгкие; По величине песча- ных зерен: а) крупно- песчаные; б) мелко- песчаные.
Песчано-су- глинистые (песчаные суглинки).	Неоднородные суглинистые участ- ки чередуются с песчаными (одинго- ризонт может быть песчаным, другой суглинистым).	Глинистые ча- стицы переме- шаны с песча- ными.	Неоднородной слабой пластич- ностью.	Отличаются слабой пластич- ностью.	Шнур дают очень не- прочный (крошится).	По терминологии старых авторов — «су- глино-супеси».
Супесчаные (супеси).	Преобладают песчаные частицы с небольшой примесью глинистых частиц.	Песчаные частицы с примесью глинистых частиц.	Ссыхаются в непрочные комки, с поверх- ности которых легко отби- рается песок.	Шнура скатать не удается.	По величине песча- ных зерен: а) крупно- зернистые, б) мелко- зернистые, в) лёссов- видные.	По величине песча- ных зерен: а) крупно- зернистые, б) мелко- зернистые, в) лёссов- видные.
Песчаные (пески).	Состоят почти из песчаных зерен.	Исключительно песчаные зерна.	Сыпучи.	Образуют жидкую теку- щую массу — «песок-плавун» ² .	а) глинистые пески (связные), б) рыхлые пески.	а) глинистые пески (связные), б) рыхлые пески.
Хрящеватые или щебен- чатые.	Наряду с глинистыми и песча- ными частицами в изобилии содер- жат обломки горных пород в виде хряща (величиной от 3 до 10 мм) и щебня (свыше 10 мм).	Хрящеватые или щебен- чатые.	В зависимости от количества и состава входящей в них более тонкой массы могут быть глинистыми, суглинистыми, супесчаными и песчаными.	В зависимости от количества и состава входящей в них более тонкой массы могут быть глинистыми, суглинистыми, супесчаными и песчаными.	В зависимости от количества и состава входящей в них более тонкой массы могут быть глинистыми, суглинистыми, супесчаными и песчаными.	В зависимости от количества и состава входящей в них более тонкой массы могут быть глинистыми, суглинистыми, супесчаными и песчаными.

Весьма часто в природе встречается особая группа материнских пород, которые называются лёссовидными или лёссами. Они представляют собою однородные породы, тонкие на ощупь, напоминающие во влажном состоянии глины, но в них преобладают пылеватые (0,05 — 0,005 мм), а не илстые (0,001 мм) частицы. По характерной пористости, тонкому, пылеватому механическому составу, пылевому цвету, вертикальным обрывам и известковым включениям („журавчикам“ и „лжегрибнице“, см. стр. 138) как лёсс, так и лёссовидные породы легко в природе отличаются от других нелёссовидных пород. В природе встречаются лёссовидные глины, лёссовидные суглинки и лёссовидные супеси. Иногда лёссовидные суглинки называют пылеватыми.

Руководствуясь перечисленными признаками, не трудно установить принадлежность почвы и грунта к той или иной механической разности и, вместе с тем, выяснить, однородна или неоднородна в данном месте материнская порода. Особенно часто неоднородность в составе грунта наблюдается в ледниковых, послетретичных отложениях и аллювиальных наносах, где иногда на небольшой глубине слой супеси подстилается суглинком или последний резко сменяется песчаной породой, или, наконец, в моренном суглинке появляются отдельные песчаные участки, линзы и т. п.

Особого внимания при исследовании механического состава грунтов заслуживает „скелет почвы“ или частицы более $\frac{1}{4}$ мм. Напомним, кстати, что частицы от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ мм называются *мелким песком*, от $\frac{1}{2}$ до 1 мм — *средним песком* и от 1 до 3 мм — *крупным песком*. Последний в том случае, если он окатан, носит название *гравия*. Дальнейшие подразделения будут следующие:

от 3 до 5 мм	— мелкий хрящ,
„ 5 „ 10 „	— крупный хрящ,
„ 1 „ 3 см	— мелкий щебень,
„ 3 „ 5 „	— средний щебень,
„ 5 „ 10 „	— крупный щебень,
от 10 „	— камни.

Окатанный щебень носит название *галки*, а окатанные камни — *валуны*.

Вглядываясь в механический состав, необходимо отмечать форму, характер поверхности, петрографический состав и величину скелета. Важно, например, установить, имеют ли песчаные зерна и другие более крупные составные части „скелета“ угловатую остросереберную форму или они ясно окатаны и имеют округлую поверхность, или одновременно с углова-

тыми формами включений встречаются и округлые. Кроме того, представляется интересным отмечать, насколько встречающиеся крупные минеральные включения подверглись процессам выветривания.

Обращать внимание на характер и форму поверхности важно по той причине, что эти признаки дают основание до известной степени судить, какие процессы участвовали в образовании данной горной породы. Например, окатанность песчаных зерен указывает на участие воды, а неокатанный угловатый крупнозем — на преобладание процессов механического выветривания в происхождении данного грунта.

Для точного определения механического состава любой почвы определение механического состава ее подпочвы, т. е. неизмененной почвообразовательными процессами первоначальной горной породы (грунта), является моментом первостепенной важности. При этом исследователь должен всегда помнить, что иногда процессы почвенного выветривания настолько сильно изменяют первоначальный механический состав породы, что состав верхних почвенных горизонтов мало уже напоминает нижележащую материнскую породу. В этом отношении неопытный исследователь может быть введен в заблуждение и принять в поле почвенную массу верхних горизонтов (гор. *A* и *B*) за совершенно иную, новую породу по сравнению с нижележащей подпочвой. Например, в случае сильного и глубокого оподзоливания почвы, развившейся на лёссовидном суглинке, ее верхний горизонт A^1 и, в особенности, A^2 приобретают характер тонкой супеси, не имеющей, на первый взгляд, ничего общего с механическим составом подпочвы (лёссовидным суглинком). Или в песчаной подзолистой почве иллювиальный горизонт *B*, в котором скопились полуторные окислы, по своей компактности и темно-бурой окраске совершенно не похож на первоначальную породу — светло-желтый песок.

Изучение механического состава почвы следует производить по отдельным горизонтам, отдавая себе отчет, обусловлено ли наблюдаемое различие в механическом составе вертикального разреза почвы геологической сменой маломощного слоя одной породы другою, или же разница в механическом составе слоев почвенного разреза создана почвообразовательными процессами. Во втором случае изменение механического состава обычно тесно связано с границами почвенных подгоризонтов — A^1 , A^2 , B^1 и др. Добавим, что в некоторых случаях колебания в механическом составе вертикального разреза почвы зависят не от различия в первоначальной материнской породе, а объясняются особым направлением почвообразова-

тельных процессов, в связи с местоположением, проявляющимся в сносе почвы, процессах намывания, вымывания и т. п. Например, весьма часто на склонах почва несколько „грубее“ по механическому составу, т.-е. смыта или более песчаниста, чем почва на плато, что стоит в связи с процессами смывания или вымывания тонких глинистых частиц из почвы стекающими со склона водами; точно так же выдувание ветром мелких частиц из распаханых почв делает верхние пахотные слои более песчаными. С другой стороны, такие культурные приемы, как обработка и удобрение, могут иногда изменить механический состав пахотных горизонтов по сравнению с нижележащими подпахотными; например, обильное навозное удобрение песчаных почв делает пахотный горизонт их более связным.

В заключение укажем, что только после точного установления механического состава почвы и грунта возможно составить себе правильное представление о физических и культурных свойствах почвы, об интенсивности почвообразовательных процессов, об однородности подпочвы и, наконец, правильно обособить на почвенной карте участки, занятые различными почвенными разновидностями.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ И МАТЕРИНСКОЙ ПОРОДЫ.

В полевой обстановке доступно выполнение лишь некоторых и притом самых несложных химических испытаний, почему подробное и всестороннее изучение химического состава почв и грунтов является задачей последующей лабораторной обработки собранного в поле материала. Тем не менее, при исследованиях бывает крайне важно хотя бы качественно определять содержание в почвах различных веществ, причем содержание некоторых из них, например, карбонатов, может служить ценным картографическим признаком при составлении почвенных карт исследованной местности.

Перечислим те простые химические испытания, которые приходится наиболее часто производить в поле.

1. *Определение реакции почвы* производится¹ по горизонтам с помощью лакмусовой бумажки, путем зажимания последней между комками свежерыкопанной, не успевшей высохнуть

¹ В настоящее время все больше входит в практику полевых исследований определение актуальной кислотности электрометрическим способом с помощью портативно-сконструированного прибора, а также — колориметрическое определение рН (см. книгу Н. П. Ремизова, Колориметрическое определение рН при почвенных исследованиях. Сельхозгиз, 1930 г.).

почвы. Лучше класть между комками одновременно синюю и красную бумажки.

2. *Определение карбонатов.* Для этой цели употребляется 5 или 10% соляная кислота. Эту кислоту капают на почву или подпочву. При таком методе определения углесолей следует различать:

а) интенсивность реакции; здесь можно отмечать: 1) *бурное искипание* или сильное кипение, 2) *вскипание* и 3) *вспучивание*, при котором кипения не наблюдается, но смоченная кислотой почва сравнительно медленно вспучивается;

б) распределение вскипания на вертикальной стенке разреза и характер изменения вскипания с глубиной; при этом можно различать вскипание: сплошное, местное и прерывистое;

в) глубину, с которой почва начинает вскипать.

3. *Определение сернокислых солей.* Для установления в почве или грунте сульфатов последние извлекают из испытуемой почвы разведенной соляной кислотой, и вытяжку испытывают несколькими каплями раствора хлористого бария.

4. *Проба на содержание хлористых солей* производится путем прибавления к водной вытяжке из почвы нескольких капель раствора азотнокислого серебра, подкисленного азотной кислотой.

5. *Присутствие солей закиси железа* узнается путем обработки кусочка почвы слабой соляной кислотой и прибавлением к такой вытяжке 1—2 капель раствора красной кровяной соли (дает зеленовато-синее окрашивание).

6. *Проба на содержание в почве нормальной соды* производится путем прибавления к отфильтрованной водной вытяжке из почвы нескольких капель спиртового раствора фенол-фталина (появляется вишнево-красная окраска).

Более сложные химические определения, как-то: количественные определения кислотности почвы, ее щелочности, влажности и проч. производить в поле, особенно при маршрутных или сплошных территориальных исследованиях, затруднительно, так как такие определения требуют специальных приборов или более полного набора химической посуды и титрованных растворов. В тех случаях, где необходимо производить подобные определения, приходится заботиться о сохранении собранных почвенных образцов в возможно неизменном виде, собирая их в стеклянные банки с притертыми крышками или в особые цинковые плотно закрывающиеся цилиндры¹.

¹ В последнее время делаются попытки ввести в полевую практику упрощенные методы некоторых определений, как-то: гумуса, емкости поглощения, поглощенных оснований и пр.

Для перечисленных выше химических испытаний исследователю нужны следующие принадлежности и реактивы:

а) 2—3 штуки стеклянных воронок малого размера для фильтрования вытяжек;

б) запас стеклянных пробирок (10 штук) для качественных испытаний;

в) бумажные фильтры, диаметром соответствующие воронкам;

г) 6 штук капельниц для реактивов;

д) бутылка с дождевой или отфильтрованной водой;

е) из реактивов следующие слабые растворы (5—10%): соляной кислоты, хлористого бария, азотнокислого серебра, подкисленного азотной кислотой, красной кровяной соли, спиртовой раствор фенол-фталена;

ж) несколько книжек красной и синей лакмусовой бумаги.

При определениях кислотности почв с целью ориентировочного испытания ее на потребность в извести необходимо иметь прибор со шкалой Michaelis'a или с одним универсальным индикатором.

НАБЛЮДЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ И ГРУНТОВ.

В тесной связи с механическим и физическим составом почвы стоят их физические свойства, из которых до сих пор в полевой обстановке учитывались лишь очень немногие. При морфологическом изучении вертикального разреза почвы и выделении отдельных почвенных горизонтов необходимо обращать внимание на следующие физические свойства и состояния почв и грунтов:

1) *влажность* почвы или степень ее увлажнения;

2) *связность* почвы, имея в виду почвы во влажном состоянии;

3) *плотность* или *твердость* почвы, относя это свойство к почве в воздушно-сухом состоянии.

Степень увлажнения почвы зависит от механического состава почвы, ее структуры, строения, местозалегания и от уровня стояния почвенно-грунтовых вод; последний, в свою очередь, зависит от положения почвы относительно рельефа, геологического сложения местности и механического состава грунта. В полевой практике степень увлажнения почвы можно обозначать следующим образом:

а) сырая или мокрая, если в почвенном профиле при копании ямы сочится вода; вся масса почвы пересыщена водою,

находящейся в капельно-жидком состоянии в резко ограниченных слоях почвы или грунта;

б) влажная, если вода в яме не сочится, но приложенный к почве лист непрокаленной бумаги быстро промокает; вода находится в порах почвенной массы в капельно-жидком состоянии, в смеси с воздухом;

в) свежая, если почва на-ощупь производит ощущение свежей, слегка прохладной массы; не пылит, но обладает мажущим свойством; бумага не промокает, так как вода в капельно-жидком состоянии в порах почвы отсутствует;

г) сухая, если в почве не различается на-ощупь никаких признаков увлажнения; она не дает ощущения прохладной массы, пылит и не мажется.

Помимо сказанного, необходимо выяснять, имеет ли исследователь дело с поверхностным или грунтовым увлажнением.

Понятие *связности почвы* относится к ее сырому и влажному состоянию. При этих степенях увлажнения она обладает то большей, то меньшей вязкостью или липкостью к лопате. В связи с этим можно различать три степени связности сырой или влажной почвы:

а) тяжелая или очень связанная почва, которая при копании сильно прилипает к лопате и с трудом очищается от нее;

б) средне-тяжелая почва или почва средней связности, которая хотя к лопате и прилипает, но сравнительно легко отделяется от нее при ударе и встряхивании;

в) легкая или малосвязная почва — к лопате не пристаёт и при копании скидывается с лопаты рыхлыми пластами.

Плотность или *твёрдость* почвы выражается в способности сухой или свежей почвы давать массу той или иной степени компактности, независимо от ее механического состава и сложения.

Для обозначения степеней плотности почвы можно пользоваться следующими признаками:

а) очень твердая почва („слитое“ сложение), когда она представляет собою чрезвычайно компактную массу, почти не поддающуюся копанию лопатой;

б) почва средней твердости, при которой лопата входит в почву с известным усилием, в несколько приемов, но все же значительно легче, чем в первом случае; из ямы почва выбрасывается целыми пластами;

в) рыхлая почва, в которую лопата входит сразу на весь „штык“ и при выбрасывании из ямы легко рассыпается.

На плотность почв особенно важно обращать внимание при выделении в вертикальном разрезе почвы отдельных горизон-

тов или подгоризонтов. Проводя по поверхности разреза стамеской или ножом сверху вниз, исследователь сразу чувствует уплотнение того или иного горизонта, или наоборот — большую его рыхлость; такого рода прием позволяет установить границу между двумя слоями, не отличающимися достаточно отчетливо по окраске или структуре.

Очевидно, что все предлагаемые здесь обозначения весьма неточны, условны и далеко не могут охватить все разнообразие существующих в природе физических свойств и состояния почв. Тем не менее, они дают возможность прибавить к морфологической характеристике почв и грунтов несколько новых штрихов и притом весьма ценных в отношении выяснения их генезиса и сельскохозяйственной ценности.

В последнее время, при полевых исследованиях, физические свойства почв начали изучаться более глубоко, точно и более научно (Качинский). При такого рода изучении, с помощью несложных приборов, определяются следующие свойства: 1) удельный вес¹ почвы (истинный и кажущийся), 2) скважность, 3) влажность, 4) водопроницаемость и воздухопроницаемость, 5) плотность или твердость, 6) прилипание, 7) набухание и 8) прочность структуры. Мы не станем здесь более подробно останавливаться на методах и описании приборов, служащих для определения перечисленных физических свойств. Все подробности интересующиеся найдут в хорошем руководстве Н. А. Качинского „Изучение физических свойств почвы и корневых систем растений при территориальных почвенных обследованиях. Программа и методика работ“ (Сельхозгиз, 1930 г., 100 стр.).

Посмотрим теперь, какие выводы можно сделать на основании всестороннего полевого исследования относительно происхождения данной почвы.

УСТАНОВЛЕНИЕ ГЕНЕЗИСА ПОЧВЫ.

Почва, как любой растительный и животный организм, вечно живет и изменяется, то развиваясь, то разрушаясь, то прогрессируя, то регрессируя.

Проф. В. В. Докучаев.

В результате внимательного изучения условий почвообразования, морфологических особенностей, химических, физических свойств и механического состава, исследователь, син-

¹ Крайне желательно определять объемный вес по сп. проф. Лебедева.

тезируя все свои наблюдения, приходит еще в природе к определенному выводу о происхождении почвы. Целый ряд фактов может указать на то, что в генезисе данной почвы играл роль или какой-либо преобладающий фактор, или определенное сочетание факторов. Здесь трудно дать какие-нибудь исчерпывающие указания или перечислить признаки, по которым можно судить о генезисе данной почвы; ограничимся несколькими конкретными примерами.

Укажем, что в схеме можно наметить четыре наиболее часто встречающихся случая различного происхождения почв.

1. Почва образовалась из коренной или ледниковой породы на месте (*in situ*), причем в создании ее облика играли доминирующую роль самые разнообразные факторы, как-то: особый химический или механический состав материнской породы, растительность, почвенно-грунтовые воды, макро- и микро-рельеф, деятельность человека и т. д.

Пример 1-й. Среди черноземной степи встретился участок дубового леса, под которым найден деградированный чернозем. Генезис: почва образовалась на месте (*in situ*) при участии древесной растительности.

Пример 2-й. Среди ледниковых наносов с подзолистыми почвами имеется выход известняков, на которых развита темносерая неоподзоленная почва. Генезис последней: образовалась на месте (*in situ*) при участии материнской породы особого химического состава (известняка).

Пример 3-й. В местности, сложенной порфиритами, встречаются два типа почв (рис. 83 и 84): чернозем под степной растительностью и скрыто-подзолистая почва — под березовым лесом. Генезис: обе почвы образовались на месте (*in situ*), причем под степной растительностью прошел энергичный процесс выветривания коренной породы и чернозем развился на элювии порфиритов (рис. 83). Во втором случае процесс выветривания прошел более слабо (более молодая почва) и под лесом развилась почва подзолистого типа на щебенке порфиритов (рис. 84).

II. Почва образовалась частью или вся из материала, принесенного со стороны различными путями: речными или (рис. 85) стекающими со склонов атмосферными (рис. 87) водами, на выходах ключей, ледником (рис. 86) ветром и проч.

Пример 1-й. На конце склона развита темносерая неоподзоленная почва с погребенным торфянистым слоем, тогда как везде на плато почвы — светлосерые, сильно-оподзоленные и бедные перегноем. Генезис почвы склона: формирование ее

шло при участии намывания материала со склона на почву
сидеритного типа (почва делювиального происхождения; рис. 87).

Пример 2-й. В низине при выходе ключей развита черная,
торфяно-перегнойная почва на луговой извести. Генезис ее:

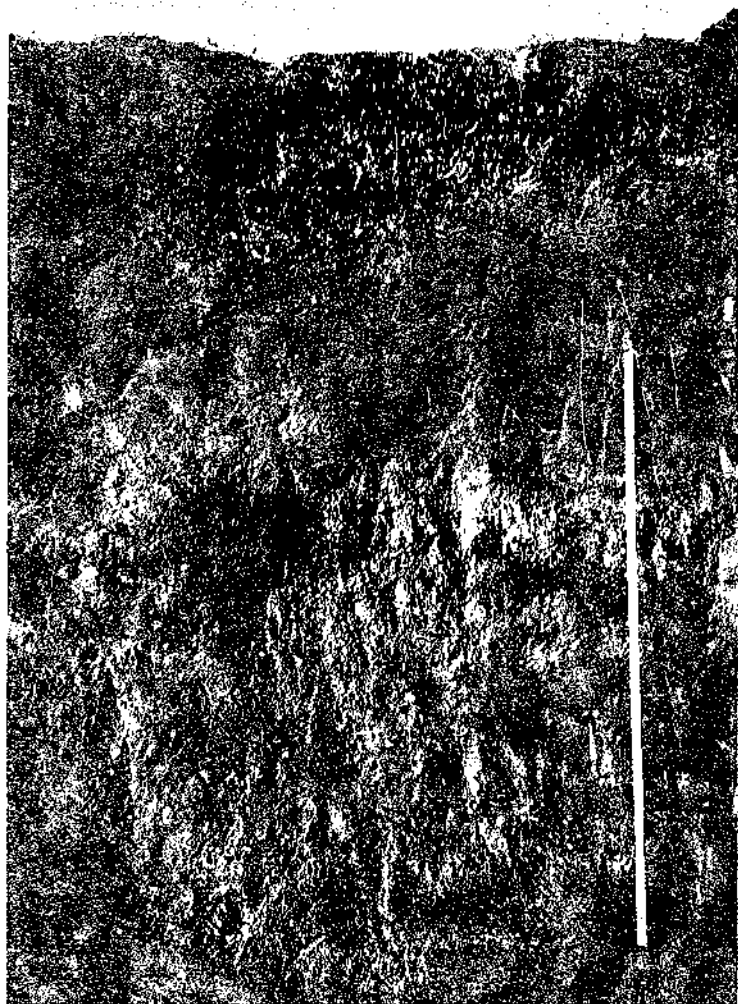


Рис. 83. Чернозем, образовавшийся под степной растительностью на элювии порфиритов. Фот. И. Крашенинникова.

образовалась на материале, принесенном в растворе ключевых вод (см. рис. 29, стр. 76).

Пример 3-й. Среди почв торфяного болота, близ его берега встречаются торфяно-болотные почвы, пестрящие выцветами



Рис. 84. Скрыто-подзолистая почва, образовавшаяся под березовым лесом на щебенке порфиритов. Фот. И. Крашенинникова.

вивианта. Генезис: вивианитовые почвы произошли путем обогащения их (в процессе формирования) фосфорнокислыми солями со стороны.

Пример 4-й. Близ большой, но угасающей речной артерии лежит почва, которая состоит из песчаного отсортированного слоя в 40 см мощности, сильно оподзоленного, подстилаемого моренным суглинком. Генезис: почва образовалась из нанесенного рекою песчаного слоя, путем его оподзоливания на всю глубину вплоть до морены.

III. При образовании почвы на месте шел процесс полного удаления материала или некоторых химических составных частей почвы и материнской породы из сферы генетических почвенных горизонтов.

Пример 1-й. Почва черноземного плато имеет суглинистый состав, а на склонах почва с поверхности несколько „грубее“, т.-е. более песчаниста. Происхождение почвы склона: стекающие со склона воды вымывают глинистые частицы из почвы и придают ей более грубый состав.

Пример 2-й. Почвы лесного водораздела имеют серый цвет и ясно оформленные горизонты A^1 , A^2 , B^1 и B^2 , на распаханном же склоне почва желто-бурого цвета, и подгоризонты A^1 и A^2 отсутствуют. Генезис почвы склона: образовалась при смывании почвы стекающими водами.

IV. Почва образовалась в результате метаморфоза одного почвенного типа в другой под влиянием смены климата, растительности, изменения режима почвенно-грунтовых вод и пр.

Пример 1-й. На древней латеритной почве констатирован начавшийся процесс подзолообразования. Подобный метаморфоз следует объяснить сменой геологических эпох, резко различающихся климатическими условиями.



Рис. 85. Подзолистая почва, погребенная аллювиальным наносом, развитая в долине р. Костромы.
Фот. А. Красюка.

Пример 2-й. Подзолистая почва имеет в нижней части гор *А*² потемнение и отчетливую ореховатую структуру в гор. *В*



Рис. 86. Торфяник (а), погребенный ледниковым наносом (в).
На бывшей торфяной почве развилась сверху подзолистая.
О. Сахалин. Фот. А. Красюка.

В таком случае мы имеем дело с так называемым „вторичным подзолом“, образовавшимся в результате надвигания подзолистой зоны (тайги) на лесостепную.

Приведенных примеров достаточно, чтобы уяснить, каким образом возможно в поле с помощью сделанных наблюдений "ставить диагноз" происхождения почв.

Следует, впрочем, указать, что далеко не всегда в поле можно сделать даже сколько-нибудь устойчивые предположения

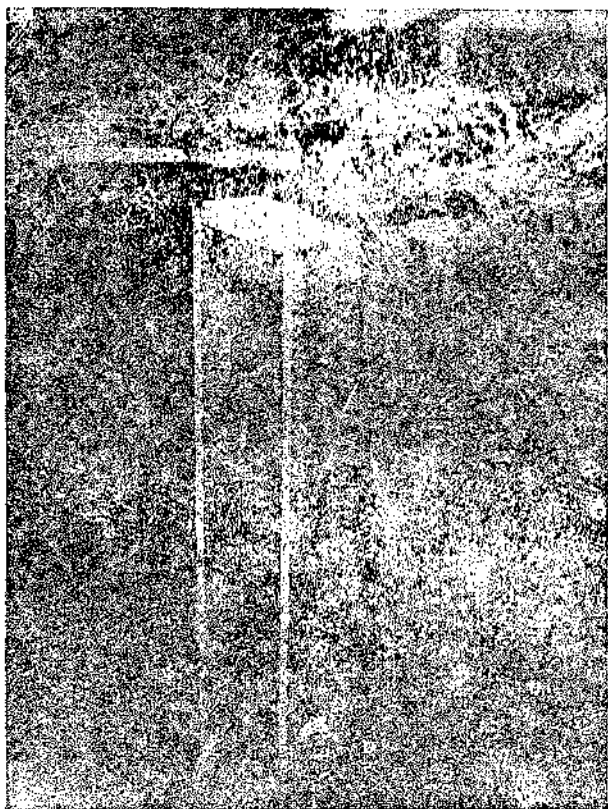


Рис. 87. Торфяно-болотная почва, погребенная делювиальным наносом на конце склона. Вологодский район. Фот. А. Красюка.

относительно генезиса почвы; в таких случаях лишь подробное лабораторное изучение может дать ответ на сложный вопрос о природе данного почвенного образования.

После всестороннего изучения почвы и установления ее генезиса исследователю остается лишь дать точное опреде-

ление почвы, иначе говоря, дать почве то название, в котором отражалась бы наиболее ярко ее принадлежность к определенному типу, ее вид и разновидность, а также — установить ее ценность.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЧВЫ И УСТАНОВЛЕНИЕ ЕЕ АГРИКУЛЬТУРНОЙ И ЛЕСОКУЛЬТУРНОЙ ЦЕННОСТИ,

Дело почвоведов определять те основные свойства почв, которые могут служить прямыми указаниями отношения данных почвенных сред к растительности, к размещению корней, к обеспечению растений питательными веществами, необходимой влагой и т. п.

Проф. Н. М. Сибирцев.
(„Почвоведение“, стр. 175).

При старой терминологии определения почв страдали полной неопределенностью, в особенности по отношению к почвам подзолистого типа. В самом деле, такие названия почв, как „подзолистый суглинок“, „перегнойный суглинок“, „подзол“ не дают ясного понятия ни о степени оподзоленности, ни о том, из какой породы почва образовалась, какого механического состава подзол и пр. В названии почвы должны быть отмечены ее механический состав и характер подпочвы, а в случае подзолистых или деградированных почв — и степень их оподзоленности, деградации и цвет. Лучше всего это уяснить на примерах.

Возьмем подзолистый тип. В связи с мощностью белёсого слоя A^2 различают почвы слабо-, средне- и сильно-оподзоленные. В первых подгоризонт A^2 имеет мощность не более 5 см., во вторых — не более 10 и в третьих — свыше 10 см. Например, почву с сильно выраженной степенью оподзоленности и с гор. A^1 светлосерого цвета, с подпочвой в виде моренного красно-бурого суглинка, следует назвать так: светлосерая сильно-оподзоленная суглинистая почва на красно-буром моренном суглинке.

Другой пример: чернозем, имеющий мощность около 75 см., темносерой окраски, суглинистого состава, имеющий в качестве подпочвы лёссовидный суглинок палево-бурого цвета, должен быть назван так: обыкновенный суглинистый чернозем на палево-буром лёссовидном суглинке.

Может быть, такое определение кажется несколько длинным, но зато оно дает полное понятие о данной почвенной разновидности.

Руководствуясь такими полными определениями, не трудно составить подробную классификацию или группировку почв данной местности и на топографической карте установить или полную идентичность, или определенное различие почв в разных пунктах. А последнее обстоятельство дает возможность точно провести почвенную границу на карте.

Таким образом, точное и подробное определение почвы является необходимым условием для правильной почвенной картографии.

Помимо научного определения, бывает не безынтересно, а иногда и очень важно одновременно отметить и чисто местное (народное) название почвы для того, чтобы расшифровать местную терминологию и установить, какому сорту почвы соответствует данное народное название.

Наконец, следует еще обращать внимание на одно весьма важное обстоятельство, это — на сравнительную сельскохозяйственную ценность почвы. Узнать от населения местные названия почв обычно не представляет затруднений, но дать ей определенную оценку является делом значительно более сложным. Население само в этом отношении может оказаться мало осведомленным или может дать заведомо неверные показания. В таких случаях исследователю приходится путем опроса, а главное — путем собственных наблюдений, по целому ряду признаков выводить заключение об агрикультурных свойствах исследованных почв и устанавливать градацию их ценности.

Надо заметить, что сочетание этих признаков по отношению к почвам не только различных типов, но даже одного и того же типа, но различных районов, будет сильно варьировать. Например, лучшая подзолистая почва в районе распространения бескарбонатной (силикатной) морены окажется одной из наихудших в районе распространения морены карбонатной. Поэтому дать на основании полевого исследования какие-либо исчерпывающие указания к бонитировке почв вообще, безотносительно к какому району, не говоря уже про целую почвенную зону, в настоящее время совершенно не представляется возможным.

Здесь можно дать лишь самые общие указания, на какие свойства или признаки следует вообще обращать особое внимание при хозяйственной оценке почв, помня, однако, что многие из этих признаков, при доминирующем влиянии других, в сильной степени теряют свое первенствующее значение.

Если исключить почвы солонцового или болотного типов, в которых проявление всех свойств, благоприятствующих росту

сельскохозяйственных растений, всецело зависит от степени их солонцеватости или заболоченности, то при оценке какой-либо земельной площади необходимо принимать во внимание следующие особенности почвы и местности:

1) окраску верхнего горизонта A^1 и общую мощность окрашенного перегноем слоя;

2) реакцию горизонтов почвы на лакмус, карбонаты и закиси железа;

3) структуру всех горизонтов вообще и верхних — в частности;

4) сложение, связность или плотность по горизонтам;

5) степень оподзоленности или деградации;

6) степень выраженности отдельных почвенных горизонтов и подгоризонтов;

7) механический состав всех горизонтов и характер подпочвы;

8) валунность почвы, петрографический состав валунов и новообразования;

9) характер рельефа данного земельного участка и экспозицию последнего;

10) характер микрорельефа и степень участия его в „пестроты“ пашни.

Руководствуясь перечисленными признаками, возможно в любой почвенной зоне, в любом районе и на любом небольшом земельном участке установить наилучший сорт почвы, с которым уже приходится сравнивать все остальные почвенные разновидности; среди последних, при выпадении одного за другим из ниженазванных признаков устанавливается известная градация в их культурной ценности: получается переход к почвам все более и более худшего качества.

В результате многолетних работ по оценке и бонитировке земель в различных районах Союза опыт показывает, что наилучшая почва должна обладать следующими свойствами:

1) темной окраской верхнего горизонта A^1 и возможно большей его мощностью;

2) нейтральной или слабо-щелочной реакцией гумусовых горизонтов, возможно высоким вскипанием и отсутствием в грунте следов закиси железа (последнее — главным образом для подзолистой зоны);

3) зернистой или мелкокомковой структурой гумусового горизонта и крупнозернистой или ореховатой структурой подгумусового горизонта;

4) пористым сложением, средней связностью или плотностью горизонтов, а в некоторых случаях, например, во влажном

илимате подзолистой зоны — рыхлым верхним горизонтом (пустынным, мелко-песчаным, легко-суглинистым);

5) отсутствием признаков деградации или возможно меньшей степенью оподзоленности;

6) отличаться возможно нерезкой дифференцировкой на отдельные почвенные горизонты и постепенным переходом от одного слоя к другому;

7) средне-суглинистым, легко-суглинистым и даже супесчаным (для северных районов) составом и суглинистой подпочвой, богатой карбонатами;¹

8) содержать в почвенных слоях и грунте умеренное количество валунов из полевошпатовых пород и различные формы карбонатных включений и новообразований: обломки известняков, мергелей, журавчики, лжегрибницу, плесень и т. д. (в особенности для северных почво-грунтов).

Помимо этого участок, на котором распространены наилучшие почвы, должен отличаться:

9) равнинным или слабо-волнистым рельефом; в таежной полосе — лучшие с небольшим наклоном на юг, юго-запад и юго-восток (пологие склоны южной экспозиции); в степной полосе — горизонтальные равнины или пологие склоны северной экспозиции;

10) отсутствием микрорельефных неровностей — бугорков и блюдцев, вызывающих крайнюю и при том нежелательную для земледельца пестроту пахотного слоя.

При отсутствии всех этих признаков и появлении противоположных свойств, например, резкой оподзоленности, слитого или очень плотного сложения, чрезмерной валунности, слабой перегнойной окраски и проч., возникают почвы наихудших сортов.

Практически указанными выше признаками для определения сравнительной сельскохозяйственной ценности почв можно пользоваться следующим образом (графический метод). Все исследованные почвы по данным признакам группируются в горизонтальные ряды по убыванию степени выраженности каждого признака. Эти ряды, изображенные №№ исследованных почв, выписываются против каждого признака. Если перед

¹ Следует указать, что на плодородие почвы имеет огромное влияние строение грунта, а в случае неоднородности строения, — порядок чередования и мощность слоев различного механического состава. Например, для подзолистой зоны наилучшим строением грунта будет следующее: 1-й слой — легкий суглинок мощностью в 30—40 см, 2-й слой — слабо-валунная супесь (лучше карбонатная) 50—60 см, 3-й слой — моренный карбонатный или лёссовидный суглинок мощностью до 2 м, 4-й слой — водоносный песок.

горизонтальными рядами провести вертикальную линию, а одинаковые №№ соединить ломаной линией, то для каждой почвы получится определенная графическая замкнутая фигура. Очевидно, чем площадь этой фигуры будет больше, тем почва будет хуже.

В результате такой бонитировочной группировки исследователь, принимая во внимание показания местных жителей, наблюдения над ростом сельскохозяйственных растений, над естественными растительными сообществами и т. д., сумеет легко сам разобраться в агрикультурных свойствах изученных почв: он наметит характер угодий, сколько сортов почв и отдельных районов различного качества земель можно установить для данной местности и в какой последовательности расположить их по убывающей степени сельскохозяйственной ценности.

Говоря о бонитировке почв, не следует забывать, что она может в равной степени интересоваться не только агронома, но и лесовода, и луговода.

Если исключить, как указано выше, почвы более или менее сильно заболоченные, бонитировка которых представляет некоторые особенности, то относительно почв луговых угодий можно сказать, что большинство признаков, указанных для распознавания ценности полевых почв, будут в то же время служить и руководящими признаками для оценки луговых почв.

Несколько иной подход к оценке почв должен быть у лесовода, так как лесокультурная ценность почвы представляет собою понятие, значительно отличающееся от понятия агрикультурной ценности.

В то время как агроном интересуется, главным образом, поверхностными слоями почвы, или „собственно почвой“, лесоводу представляется более существенным останавливать свое внимание на грунте, его характере, свойствах и происхождении. Помимо грунта, лесоводу так же, как и агроному, необходимо при оценке почвы учитывать степень ее увлажнения, уровень почвенно-грунтовых вод и характер рельефа.

Однако, и этого недостаточно. Дело в том, что одна и та же почва и грунт могут быть весьма ценны для одной древесной породы (например, боровые пески для сосны) и в то же время могут оказаться малоценными для другой (те же пески для лиственных пород).

Поэтому при лесокультурной оценке необходимо считаться как с типом, так и с характером насаждений, принимая во внимание вместе с тем и такие общие руководящие почвенные

признаки, как механический состав, химические и физические свойства грунта, новообразования и включения.

Для подзолистой зоны, где площади из-под леса обычно поступают под распашку, представляется весьма существенным знать, под какие именно сельскохозяйственные культуры почвы окажутся наиболее пригодными после сведения и раскорчевки того или иного лесного насаждения. В этом отношении пока собрано мало наблюдений; приведем некоторые из них в виде следующей таблицы:

Лесные насаждения	ХАРАКТЕР ПОЧВЫ	Наиболее подходящие с.-х. культуры
Еловые . .	Подзолистые тяжело - суглинистые почвы на покровных глинах, ленточных глинах, тяжелом валунном суглинке, выщелоченной лёссовидной глине.	Клевер Ячмень Яровая пшеница Овес [требуют известкования]
Сосновые .	Подзолистые почвы песчаные на флювиогляциальных песках, моренных супесях и песках, на продуктах выветривания коренных песчанников.	Картофель Рожь и овес [требуют усиленного удобрения]
Елово-сосновые . .	Подзолистые почвы на покровных супесях, песчанистом моренном суглинке, мелко-песчаном суглинке, лёссовидной супеся.	Лен Рожь и овес Пшеница Клевер
Смешанные лиственно-еловые .	Подзолистые почвы на карбонат. лёссовидном суглинке, древнем суглинистом аллювии.	Пшеница Лен Клевер
Дубовые .	Слабо-оподзоленные почвы на лёссовид. глине, покровной глине (карб.), др.-аллюв. тяжелых суглинках.	Пшеница Клевер Хмель
Ольхово-ивовые . .	Перегноино-глеевые на раскисленных суглинках и аллювии. Иловато-болотные почвы.	Капуста и др. огородные культуры.

Для предварительной, ориентировочной оценки почв в поле можно употреблять следующие пять градаций, характеризующих почву как среду более или менее ценную для культуры: лучшая почва, хорошая, удовлетворительная, плохая и худшая. Несомненно, такого рода характеристика почв указывает лишь на их сравнительную культурную ценность.

Заметим, что при сводке данных сельскохозяйственной оценки почв по морфологическим признакам необходимо сочетать установленную шкалу с данными урожайности почв по отношению к какой-либо культуре, например: ржи, пшенице, льну и др.

Впрочем, следует помнить, что на подобную группировку почв по их качеству или, вернее, по естественной производительности, надо смотреть как на предварительную. Основываясь только на одних данных полевых почвенных исследований, еще нельзя дать устойчивую бонитировку почв исследованного района. Для этого необходимо, во-первых, специальное лабораторное физико-химическое изучение, и в частности произвести такие определения, как: механический анализ, количество перегноя, кислотность, поглощенные основания, емкость поглощения, буферность почвы и некоторые физические свойства. Во-вторых, весьма важно проверить данные полевого и лабораторного исследования полевыми опытами и произвести экономический анализ факторов хозяйства.

Не следует также забывать, что при оценке почв необходим учет культурной деятельности человека, а именно: способов обработки и удобрения. В результате такого учета устанавливается определенный поправочный коэффициент (Филатов) культурного влияния на естественную почву. Лишь после всех перечисленных работ, сочетая данные почвенные (полевых и лабораторных) с данными агрологическими и экономическими, можно разделить почвы изученной территории на разряды и затем вывести соответствующие бонитировочные баллы для определенных почвенных разностей.

Принимая во внимание все сказанное в предыдущих главах, нетрудно конкретно наметить, каков должен быть дневник исследователя и что же собственно он должен в нем записывать.

СОДЕРЖАНИЕ ПОЛЕВОГО ДНЕВНИКА И ОБРАЗЕЦ ЗАПИСИ.

После выбора места для разреза исследователь подробно записывает пункт его и затем внимательно изучает характер местности, в районе разреза. Как сказано выше, он обращает внимание на макро- и микрорельеф, гидрологические условия местности, характер растительности, на проявление деятельности человека в данном месте, а также на деятельность с поверхности роющих животных; все эти наблюдения он записывает в дневник.

После такого рода наблюдений по периферии почвенного разреза исследователь переходит к изучению почвенного профиля. Отметив ту глубину, на которую вырыта яма, он обращает прежде всего внимание на то, не сочится ли из стенок ямы вода, и, если верховодка близка, отмечает в дневнике уровень почвенно-грунтовых вод.

Затем, идет проба с соляной кислотой на вскипание почвы и грунта, причем устанавливается, имеются ли карбонаты или нет; в положительном случае отмечается глубина их проявления.

Далее исследователь освещает стамеской почвенный разрез, чтобы на нем ясно выступали все подробности профиля и, руководствуясь морфологическими признаками, выявляет строение почвы путем деления ее на горизонты и подгоризонты. С помощью метра или рулетки измеряется их мощность, и в дневнике записываются все цифры мощности (в виде равенства, см. стр. 118).

После измерений исследователь приступает к подробному морфологическому описанию вертикального разреза, отмечая для каждого подгоризонта его цвет, структуру, сложение, включения и новообразования, переход от одного горизонта к другому, деятельность роющих животных, механический состав, химические и физические свойства.

За подробным описанием, в качестве резюме всех произведенных наблюдений, делаются замечания, касающиеся происхождения данной почвы или ее генезиса, после чего почве дается ее полное определение. Вместе с научным определением записывается и местное название почвы; здесь же указываются ее сравнительная сельскохозяйственная ценность и некоторые соображения относительно возможных мелиораций.

Наконец, окончив описание данного разреза, исследователь производит вблизи несколько прикопок и убеждается, насколько исследованная и описанная им почва являются типичной для местности, к каким именно элементам рельефа она приурочена, и какие иные разновидности ей сопутствуют. Этими наблюдениями степени распространения данного типа почвы и завершаются все необходимые записи в дневнике, и если все выполнено так же тщательно и систематично, как здесь указывается, то исследователь смело, не опасаясь, что он что-либо существенное упустил из виду, закопав яму, может направляться к следующему разрезу. Добавим еще, что если разрез или местность близ него сфотографированы, то под пунктом разреза об этом делается соответствующая отметка.

Сказанным определяются, таким образом, содержание и форма полевого дневника, применительно, главным образом, к подзолистой зоне. Для образца приведем пример подробной записи в дневнике полного разреза по тому шаблону, который, как нам кажется, соответствует изложенным выше указаниям.

1. Образец дневника и записи.

№ 23. Пункт. Солигаличский район Ивановской области, Вершковский сельсовет по дороге из
Аннота месяца дер. Высокова на дер. Лазарево, в расстоянии
7 дня 1930 г. 1 километра от первой на 3.

Общий характер рельефа¹. Сильно-волнистый, переходящий местами в бугристый. Высокие моренные, покрытые лесом, бугры с резкими очертаниями и покатыми склонами, чередуются с волнистыми грядообразными повышениями, спускающимися пологими склонами к заболоченным низинам. Чем дальше от бугров, тем более рельеф приобретает характер широко-волнистого.

*Характер микро- На пологих склонах, имеющих слабо-
рельефа в районе волнистую поверхность, заметны небольшие
разреза. продолговатые углубления, в которых на-
блюдается более сильное увлажнение почвы
по сравнению с ровными участками скло-
нов.*

*Положение разре- Разрез сделан на пологом склоне волно-
за относительно образного повышения, на ровном участке.
макро- и микро- Крутизна 2—3°; склон южной экспозиции.
рельефа; высота По двухверстной карте здесь высота мест-
местности. ности 140 м. Разрез занимает по высоте
срединное положение между высотами мо-
ренных бугров (180 м) и заболоченных ни-
зин (105 м).*

¹ Более подробная характеристика макрорельефа записывается в конце дневника (на особых чистых листах) под соответствующим № разреза.

Культурное состояние исследуемого участка (проявление деятельности человека) и деятельность роющих животных с поверхности. Пашня, посевы озимой ржи. Применяется обработка плугом, бороньба — тщательная; удобрение исключительно навозное. Пахота узкими загонами, с оставлением между полосами межников, шириною до $1\frac{1}{2}$ м. Система полеводства — четырехполье с восьмилетним севооборотом. В углублениях микрорельефа наблюдаются вымочки посевов. Рядом, на вспаханной полосе, замечается усиленная работа землероса — свежесброшенные рыхлые холмики кротов

Характер растительности. На межниках растет много сорняков, из которых преобладают: осот — *Cirsium arvense*, пижма — *Tanacetum vulgare*, очиток пурпуровый — *Sedum purpureum*, золотая розга — *Solidago virga aurea*; кроме того, встречаются: герань полевая — *Geranium pratense*, зверобой — *Hypericum perforatum*, подмаренник — *Galium mollugo*, мятлик — *Poa pratensis*, овсяница луговая — *Festuca pratensis*. Местами на межах растут шиповник — *Rosa cinnamomea* и молодые побеги осины, ольхи и березы. Рядом с пашней — лес, состоящий из березы, осины и ольхи, возрастом 25—30 лет; высота деревьев — 10—11 м, ср. диаметр — 18 см. На моренных буграх растет лес следующего состава: 6С, 2Е, 1Б, 1Ос. + 0л. В первом ярусе — сосна, во втором — ель, береза и осина; подросток — ольха. Высота первого яруса — 12 м, второго — 10 м. Средн. диаметр сосны 22 см, ели — 20 см, березы и осины — 15 см. Сомкнутость — 4.

Глубина разреза. Заложен основной разрез; яма глубиной 180 сантиметров.

Уровень почвенногрунтовых вод. С глубины 160 сантиметров из стенок ямы начинает медленно сочиться верховодка, и грунт отановится мокрым.

Вскипание почвы и грунта. При обливании грунта соляной кислотой начинается вспучивание с глубины 130 сантиметров; с 150 сантиметров грунт начинает бурно вскипать, а с 155 санти-

метров появляются грязновато - белёвые жилки лжегрибницы в виде тонких трубчатообразных выделений извести по корневым ходам.

Мощность горизонтов:

Глубина взятия образцов:

$$A^{\text{max}} = 18 + A^2 = 26 + B^1 = \\ = 40 + B^2 = 85 + C = \dots$$

$$C^3 - 150 - 160 \quad B^1 - 30 - 40 \\ C^1 - 110 - 120 \quad A^2 - 19 - 25 \\ B^2 - 70 - 80 \quad A^{\text{max}} - 5 - 15 \\ B^2 - 50 - 60$$

2. Морфологическое описание разреза по горизонтам.

Цвет, структура, механический состав, сложение, связность, твердость, степень увлажнения, включения и новообразования, переход от одного горизонта к другому, реакция и проч.

Подгоризонт A^{max} — светло-серый, мелко-комковатый, легко-суглинистый; комочки непрочные и легко растираются между пальцами в мелкую однородную пыль. Плотность — ниже средней, по степени увлажнения — свежий; наблюдается энергичная работа червей, не проникающая глубже верхней части подгоризонта A^2 ; эта работа проявляется в зернистых местных скоплениях экскрементов червей и в канальчатом сложении пахотного слоя. От нижележащего подгоризонта A^2 данный слой отделяется резко. На лакмус дает нейтральную реакцию.

Подгоризонт A^2 — белёсый, со слабым серовато-палевым оттенком, бесструктурный (пылеватый), по механическому составу напоминает однородную лёссовидную супесь, рыхлый, свежий. Наблюдаются очень мелкие (не более 1 мм), темно-бурые железистые конкреции. Беледая окраска языками заходит глубоко (до 45 см) в нижележащие слои. От подгоризонта B^1 отделяется вполне ясно, но по сильно-извилистой линии. Реакция — нейтральная.

Подгоризонт B^1 — пестрой окраски, представляет собою пере-

ходный слой от подзолистого горизонта A^2 к подпочве. Здесь белёные участки чередуются с желто-бурыми пятнами иллювиального слоя. Рассыпается на ореховатые отдельности, пересыпанные белёной пылью, орешки величиной до 1 сантиметра; последние имеют суглинистый состав. По большей плотности и механическому составу ясно отделяется от A^1 , по книзу, к подгоризонту B^2 — переход очень постепенный. Конкреций не наблюдается. Реакция — нейтральная.

Подгоризонт B^2 — желто-бурый с легким красноватым оттенком имеет отчетливую острогранную крупно-ореховую структуру; орешки пронизаны порами, размером до 1,5 см; средне-суглинистого состава, приближающийся к тяжелому суглинку. Отличается большей связностью и большим увлажнением, чем вышележащие слои; начинает прилипать к лопате, так как влажность, а вместе с ней и плотность с глубиной увеличиваются. Это — иллювиальный слой, в котором до 45 см по межструктурным трещинам можно наблюдать белёный кремнеземистый налет. Переход в подпочву C — весьма постепенный. Реакция нейтральная.

Горизонт C — безвалунный желто-бурый лёссовидный суглинок, приобретающий с глубиной, где появляются карбонаты, палево-бурую окраску. Имеет тенденцию распадаться на уплощенные неправильной формы отдельности, пронизанные порами. Связный и пластичный, сильно прилипает к лопате; сначала влажный, затем на глубине 160 сантиметров становится мокрым, сочится вода. На глубине 155 см поры выполнены карбонатами грязновато-белёного цвета. Эти известковые выделения, благодаря имеющимся в грунте тонким каналам, приобретают характер непрочных карбонатных трубочек, наподобие лжегрибницы. Реакция до глубины 120 см — нейтральная, глубже — ясно щелочная.

Глубина распространения корней растений (преобладающая и предельная). Корневая система ржи сосредоточена в подгор. А^{пах} (до 15 см.); глубже наблюдаются единичные корневища (сорняков) — до глубины 45 см.

Особые замечания, касающиеся генезиса почвы. Почва представляет измененную культугой сильно-оподзоленную, бывшую под лесом почву, развившуюся на лёссовидной породе. Подпочва — водного послеледникового происхождения, обогащенная карбонатами за счет боковой циркуляции почвенно-грунтовых вод.

Подробное название почвы. Светло-серая, средне-оподзоленная, легко-суглинистая почва на палево-буром, лёссовидном карбонатном суглинке.

Местное название почвы с сравнительная хозяйственная оценка (лучшая, хорошая, удовлетворительная, плохая, худшая и возможные мелиорации). По местной терминологии „серая“, у населения считается и может быть названа хорошей почвой, на которой прекрасно растут клевер, лен и яровая пшеница. Для улучшения посевов необходимо уничтожение межинок с сорной растительностью и осушка мелкими канавами углублений микрорельефа.

Степень распространения данной почвы на территории (преобладающее или второстепенное), на каких элементах рельефа и в комплексе с какими другими почвами. Описанная почва является преобладающей и широко-распространенной почвой распаханых пологих склонов волнистого ландшафта, сменяясь под лесами теми же почвами, но только сильно-оподзоленными, на моренных буграх — слабо-оподзоленными, хрящевато-супесчаными, в низинах — иловато-болотными, а в продолговатых углублениях микрорельефа — средне-оподзоленными с признаками заболоченности. См. схем. почвенно-геологический профиль, рис. 88.

Следует указать, что производить указанную подробную запись необходимо, главным образом, для основных разрезов. Для второстепенных же столь детальную запись можно делать не всегда. Лишь только в тех случаях, где второстепенный разрез по каким-либо причинам заменяет по своему значению основной, следует заполнять предлагаемую здесь форму дневника по всем вопросам.

В большинстве же случаев для второстепенных разрезов можно ограничиваться лишь краткой записью пункта, поло-

жения разреза относительно рельефа, характера угодья и растительности, измерением мощности горизонтов, краткой характеристикой горизонтов и определением почвы. При этом для ускорения записи можно пользоваться следующим способом: под формулой мощности, внизу, под латинскими буквами можно указывать вкратце наиболее характерные морфологические черты каждого подгоризонта. Например:

$$A^1 : 14 + A^2 = 32 + B^1 = 47 \cdot B^2 = \dots$$

Серый, суглинистый, пахотный, бесструктурный.

Белесый, мучнистый, суглинистый, с орштейновыми зернами.

Переходный, пестрый, с подзолистыми языками.

Буро-желтый уплотненный, тяжело-суглинистый, с редкими валунами.

При записи в дневник поверхностных разрезов можно ограничиваться только пометкой пункта и определением почвы.

Такого рода сокращенные записи удобнее помещать на особых чистых листах в конце дневника.

Отметим, в заключение, что для тасжной и тундровой зон (например для Сибирского края, Якутии и др.) в дневнике за пунктом „уровень почвенно-грунтовых вод“ необходимо ввести еще особый пункт: глубина почвенной мерзлоты и ее характер.

Получив общее понятие о том, как ведется изучение почвы в природе, мы закончим настоящую главу некоторыми дополнительными указаниями к исследованию почв лугов, полей, лесов и болот.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ЛУГОВ, ПОЛЕЙ, ЛЕСОВ И БОЛОТ.

1. Луговые пойменные пространства.

При исследовании почв, распространенных в долинах рек и днищах сократившихся озер, представляется необходимым, одновременно с изучением почвы, учитывать связь последней с характером растительности и рельефа.

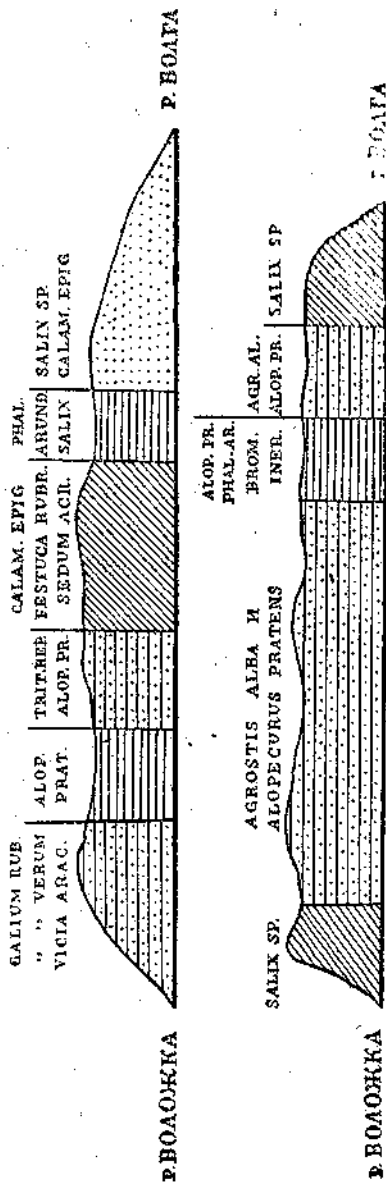
Здесь, в зависимости от высоты местности, чрезвычайно резко изменяются и характер почвы и ее водный режим, а в связи с этим и характер растительности.

Рельеф широких речных и озерных пойм бывает зачастую весьма разнообразен: старицы, впадины, выполненные водою, озерца, болотца и мочежины чередуются здесь с грядообразными вытянутыми возвышенностями, песчаными пологими холмами и задернованными дюнными всхолмлениями.

Почвенные профили Волжских островов

с алювиальными почвами (показана связь почв с растительностью и рельефом)

Масштабы профилей { гориз. 20 м = 8 мм.
верт. 2 м = 4 мм.



- Темно-коричневые суглинистые алювиальные почвы (зернистые).
- Коричневые песчано-суглинистые " " (слоистые).
- Светло-коричневые супесчаные " "
- Светло-коричневые песчаные " "

Рис. 89.

В общих чертах различают плоский и грядистый рельеф поймы. Растительность чутко отзывается на изменения рельефа поймы, почв, их механического состава и степени увлажнения. Для того чтобы установить связь между почвами, растительностью, рельефом и высотами, необходимо пройти пойму реки серией перпендикулярных течению реки нивелировочных ходов по направлению от берега долины к реке закладывая на пикетах нивелировки почвенные разрезы и определяя здесь характер растительности. В результате такой работы исследователь будет располагать несколькими профилями, на которых искомая связь выступает с полной определенностью (см. рис. 89).

Обычно профили закладываются в различных местах течения реки, идя от верховьев реки к ее устью (в верхнем, среднем и нижнем течении). Между такими поперечными профилями почвовед производит зигзагообразные маршруты.

Желательно, чтобы профили захватывали все части поймы и речной долины в их типичном развитии, а именно—коренные берега, делювиальные шлейфы их, серию речных террас, при террасные болота, центральную часть поймы, прибрежную и речные берега.

Напомним, что состав речных наносов всецело зависит от поверхностных и коренных пород всего бассейна данной реки, почему для уяснения генезиса почв луговых пойменных пространств необходимо детальное знакомство с почвами и породами, слагающими коренные берега.

Исследование профилями помогает не только уловить все разнообразие почв поймы, но и установить хозяйственную ценность той или иной ее части. Один уже состав травостоя (злаковый, злаково-бобовый, разнотравный и проч.) нередко без копания ям определенно указывает исследователю на характер аллювиальной почвы. Изменения, не только растительных ассоциаций, но и в количественном соотношении тех же растений между собою, всегда указывают на изменение в составе и сложении почвы.

В этом отношении совместная работа почвоведов и геоботаника в пойменных пространствах всегда является чрезвычайно продуктивной и помогает установить ближайшую связь между почвенными разностями и растительными ассоциациями.

При бонитировке пойменных почв необходимо принимать во внимание, помимо характера растительности, их окраску, структуру, механический состав, характер верхнего горизонта, степень выраженности почвообразовательного процесса и степень увлажнения.

Наилучшей луговой почвой заливного пространства надо признать темно-коричневую зернистую суглинистую почву низкого уровня, не имеющую разделений на горизонты и занятую высокой злаковой растительностью. Напротив, наиболее бедной почвой является песчаная, слабо-гумусная бесструктурная почва возвышенных сухих мест поймы, нередко вышедшая уже из сферы влияния заливных вод (или наоборот — ближайшая к руслу часть) и занятая низким, несомнутым травостоем. Кроме того, в связи с повышением уровня почвенно-грунтовых вод, от незаболоченных луговых почв можно наметить целый ряд переходов в сторону полуболотных и болотных типов, причем по мере приближения к последним бонитет пойменных почв все более и более понижается.

В заключение следует указать, что при изучении почв речных и озерных долин следует обращать внимание на их возраст. Последний стоит в связи с временем выхода той или иной территории из сферы влияния разливов вод.

Так, в зоне наиболее интенсивных современных наносов, где обычно развиты собственно аллювиально-луговые почвы (Прасолов), располагаются и наиболее молодые почвенные образования. По мере же удаления от русла ослабевает аккумуляция и увеличивается относительный возраст почв; при этом все более обрисовывается, особенно на гривах, господствующий в данной зоне генетический тип почвы (Еленевский).

Наконец, весьма оригинальной и интересной особенностью наносных почв являются так называемые погребенные почвы различного характера (преимущественно подзолистые и торфяно-болотные).

Присутствие таких погребенных почв служит доказательством изменений, происшедших в режиме вод озер или рек, и зачастую определенно указывает на смену климатических условий.

Исследователь должен отмечать нахождение в аллювиальных наносах погребенных почв, так как это явление может служить картографическим признаком, если оно носит широко-распространенный характер.

2. Поля.

На пахотных участках исследователь сталкивается с нарушенным обработкой верхним горизонтом, который необходимо обособлять от нижележащего, не тронутого культурой. Кроме того, на полях в подзолистой зоне нередко приходится встречаться с глубокими бороздами и более повышенными валами,

создаваемыми умышленно для лучшего дренажа. В последнем случае измерения пахотного горизонта близ борозды и на середине загона будут неправильными, почему приходится яму располагать по середине между бороздой и вершиной загона.

Пахотный горизонт можно обозначать, как сказано выше (стр. 116), условным знаком $A^{пах}$. Не следует забывать, что при долголетней культуре, усиленном удобрении, глубокой вспашке, орошении и других коренных мелиорациях естественная почва до неузнаваемости изменяет свой внешний облик: изменяется окраска, исчезают подгоризонты, приобретается или разрушается структура, изменяется химический состав почвы, ее физические свойства и т. д. Такого рода изменения еще более рельефно выступают при одновременном заложении разрезов по соседству на целине и на пашне, для сравнения друг с другом культурной и девственной почвы.

Поэтому, при территориальном изучении культурных почв исследователю приходится наряду с группировкой естественных типов почв, выделять культурные ряды, например, таких почв как: культурно-поливной (Д и м о), культурно-солонцеватый, культурно-болотный и т. д.

Отметим еще, что не следует разрезы располагать на дорогах или близ каких-нибудь бывших построек, где исследователь всегда рискует сделать описание такого профиля, картографическая ценность которого приближается к нулю.

Более подробно на исследовании почв полей мы остановимся в разделе почвенных обследований территорий опытных учреждений (см. стр. 238).

3. Леса.

Изучение почв лесов и их картография представляют некоторые затруднения по следующим причинам. Во-первых, если исследователь не располагает хорошей топографической картой (штриховой или с горизонталями), то от него скрыт характер рельефа. Лесная растительность маскирует неровности местности, и заложить разрез там, где это необходимо, зачастую не удастся. Во-вторых, в лесных местностях отсутствуют нужные для исследователя дороги, и поэтому приходится делать заезды или заходы (по просекам) в глубину леса с различных сторон; понятно, при таком способе исследования почвы лесного массива не будут достаточно точно охарактеризованы.

Как и на лугах, в лесу необходимо обращать внимание на

связь почвы и грунта с древесными насаждениями, с характером той органической покрывки, которая называется лесной подстилкой и обозначается как горизонт A^0 .

Вся остальная методика исследований лесных почв ничем существенным не отличается от того, что изложено в предыдущих главах.

Поэтому мы не станем здесь более подробно останавливаться на работе почвоведов в лесу.

Почвы лесов — это те первоначальные, естественные и мало измененные культурой человека природные объекты, с которыми весьма интересно сравнивать, как сказано выше, почвы культурные. Однако, заходя в глубину леса, приходится зорко приглядываться к поверхности лесной площади и подмечать, не имеется ли в лесу следов бывшей пашни, не вырываются ли контуры бывших загонов и борозд. В таких случаях мы имеем дело со старопахотными, а не девственными почвами, успевшими нередко до известной степени реставрировать свой прежний, докультурный облик.

Отметим еще, что на границах лесных площадей со степью, лугами, полем или болотом для установления переходных разностей представляется интересным закладывать разрезы близ периферии лесных массивов (на опушках).

4. Болота и их исследования в целях мелиорации.

Исследование болотных массивов составляет предмет изучения болотоведа или мелиоратора, а потому при почвенных исследованиях обычно на болота обращают немного внимания. Однако, каждый почвовед должен познакомиться с разностями болотных почв и произвести их описание.

Болотные пространства, благодаря своей непроходимости, представляют еще большие трудности для изучения, чем леса. Если болото топкое и насыщено водою, то исследователю приходится ограничиваться заложением разрезов на краях болота, подходя к нему с различных сторон; в случае мелкого болота, где слой торфа не превышает $1\frac{1}{2}$ —2 метра, весьма важно с помощью бурения определить характер минеральной подпочвы или констатировать на доступной глубине нахождение тех веществ, которые могут послужить для мелиорации болотных почв (песок, мергель, известковый туфф и проч.).

Прежде чем начать изучение почв заболоченного пространства, исследователю необходимо установить тип болота, его размеры и стадию заболоченности.

Что касается типов болот, то обычно принято следующее деление (Аболин, Сукачев):

I. Болота грунтового питания, или плоские, разделяющиеся на две группы:

а) низинные, на которых сфагнум почти отсутствует и воды богаты питательными веществами. Сюда относятся тростниковые болота, травяные (осоково-злаковые), гипновые (с зелеными мхами) и отчасти лесные, например ольшатники;

б) переходные, на которых характерно участие сфагнума. Это — большей частью лесные болота и осоково-злаковые, залегающие часто в долинах рек, но переходные ко второму типу. Воды этих болот менее богаты питательными веществами.

II. Болота атмосферного питания, куда относятся верховые, или возвышенные, болота, покрытые сплошь сфагнумом, болотной сосной, угнетенной лиственницей (рис. 90), клюквой, росянкой, багульником, морошкой и пушицей. Они развиваются на водоразделах, при очень бедной питательными веществами воде. Поверхность их обычно слегка выпуклая.

Затем, следует обратить внимание на следующие два обстоятельства:

а) общую геоморфологическую обстановку, т. е. расположено ли данное болото на водоразделе, на речных террасах, в древней пойме реки и т. д.;

б) на причины заболоченности местности, способы питания болота, и на определение его водосборной площади.

Изучение геоморфологии местности помогает правильно ориентироваться в возможностях мелиорации, так как исследователь должен дать ответ на вопрос, насколько легко можно произвести осушку, имеется ли удобный сток и соответствующий водоприемник.

Относительно причин заболоченности и способов питания (атмосферного или грунтового) исследователь, в связи с положением болота, устанавливает, явилось ли заболачивание в результате вырубки лесных массивов, пожаров, выходов грунтовых вод (ключей), растекания поверхностных вод, на месте ли бывших староречий (в поймах), в результате условий рельефа, отсутствия стока, водоупорности грунта и т. д.

Затем, почвовед приступает к непосредственному исследованию почв участка.

В виду того, что копанье ям лопатой на заболоченных участках крайне затруднительно из-за близкого залегания горизонта почвенно-грунтовых вод, приходится часто пользоваться почвенными (лучше американскими) и торфяными бурами. При этом разрезы и бурения следует производить по определенным ходам (прямым линиям). Нивелировочный



Рис. 90. Вид водораздельного сфагнового болота с угнетенной лиственницей, багульником и кленом (Сахалин). Фот. А. Красюка.

план с нанесением рельефа заболоченного участка при подобных работах оказывается крайне необходимым.

В процессе изучения заболоченной или болотной почвы на разрезах или по буровым скважинам следует обращать внимание на следующие особенности:

1) мощность живого мохового покрова и его ботанический состав;

2) общую мощность всего торфяного слоя, характер или вид торфа (см. ниже) и его консистенцию;

3) степень разложения или минерализации торфяного горизонта и вообще всей торфяной массы; здесь можно различать: слабо-разложившийся, полуразложившийся и сильно-разложившийся торф;

4) характер грунта и степень его раскисления: важно установить, какая порода является минеральной подпочвой, однородна ли она и как меняется с глубиной. Особенно следует обращать внимание на присутствие слоя „песка-плывуна“, крайне затрудняющего дренаж открытыми канавами.

Что касается раскисления грунта, то можно рекомендовать различать следующие грунты: а) слабо-раскисленные, когда сизые или зеленовато-серые пятна занимают незначительную часть поверхности разреза (гл. об. по трещинам, ходам корней и пр.; б) раскисленные, когда указанные пятна занимают до 50% поверхности разреза; в) сильно-раскисленные, когда подобные пятна и подтеки занимают более 50%, и г) оглеенные, если весь грунт сплошь окрашен в сизые или зеленоватые тоны;

5) глубину залегания уровня почвенно-грунтовых вод.

Не менее важны и другие детали: цвет болотной воды, ржавые налеты на поверхности болота, выцветы белых солей или вивианита на торфе, прослойки в нем гипса, погребенный слой пней древесных пород (так называемый „пограничный горизонт“), сероводородный запах из ямы; все эти особенности не должны ускользнуть от внимания почвоведа при изучении профиля болотной почвы (рис. 91).

Эти наблюдения важны для практических заключений о возможностях эксплуатации или мелиорации болота путем его осушки, о глубине осушительных канав, величине их уклона, типе дренажа, густоте сети канав и пр.

Такого рода сведения служат интересным дополнительным и практически-ценным материалом к характеристике болотных массивов, фиксированных на почвенной карте.

Между прочим на моховых болотах весьма интересно отмечать интенсивность прироста живой массы сфагнома. Обычно это делают по листовым розеткам обыкновенной и длиннолистной росянки (*Drosera rotundifolia* и др.). У этого растения верхняя розетка находится на поверхности болота, а каждая нижележащая также когда-то находилась на сфагнуме, в предыдущие годы. По расстояниям между розетками, сохра-



Рис. 91. Обнажение болотной почвы на берегу реки (Сахалин). Фот. А. Красюка.

няющимися в торфе, и определяют прирост сфагнома (Доктуровский). При этом только следует отмечать вид сфагнома, на котором растет рослянка и находится ли она в тени или на открытом месте. То же самое можно делать и по корневищам таких растений, как раковая шейка (*Polygonum bistorta*), нитьевидной осоки (*Carex lasiocarpa*), озерного хвоща (*Equisetum limosum*).!

Наконец, среднюю быстроту нарастания сфагнома можно определять по болотной сосне. Ствол такой сосны внизу утолщается, и от этого утолщения во все стороны расходятся корни. Глубина залегания корневой шейки в торфе соответствует поверхности сфагнома, во время прорастания сосны. Возраст сосны узнается по годичным кольцам на спиле дерева у корневой шейки. Если первую цифру разделить на вторую, то найдем быстроту нарастания мха. Для точности берут среднее из нескольких определений.

Взятие торфяных проб на больших глубинах удобно производить буром Гиллера, имеющим открывающийся и закрывающийся челнок¹.

В заключение отметим, что и среди болотных почв исследователь должен отмечать наиболее ценные для культуры. Все виды торфа по степени обеднения их питательными для растений веществами можно расположить в следующий ряд: тростниковый, осоковый, гипновый, лесной или древесный, торф из кукушкина льна, шейхцериено-сфагновый, пушице-сфагновый и самый бедный — сфагновый.

В тех местах, где имеются уже осушительные каналы (хотя бы запущенные) или дорожные кюветы, исследователь должен обращать внимание на изменения, какие наблюдаются как в облике самой почвы, так и в характере растительного покрова близ осушительных каналов.

Наилучшие из болотных почв (иловато-болотные) отличаются следующими признаками:

- 1) заняты осоково-злаковой растительностью и древесными кустарниками (береза, ива, ольха);
- 2) верхний торфяной горизонт представляет собою черную, часто непрочно-зернистую перегнойную массу со значительной примесью минеральных частиц;
- 3) торфяной или перегнойный горизонт на небольшой глубине (не свыше 1 метра) подстиляется минеральной подпочвой и, что в особенности важно, ключевым мергелем;

¹ Проф. Ф. С. Доктуровский. Программа по изучению торфяных болот, 1926 г. Изд. Ив. Возн. общ. краеведения и Костр. науч. общ. изуч. местного края.

4) болото имеет хотя бы слабый уклон к соседнему ручью, реке или озеру.

Если представится возможным, весьма желательно в полевой обстановке производить изучение некоторых водных свойств торфяной почвы (ее влажности, влагоемкости, водопроницаемости и пр.).

При лабораторной обработке в программу исследований необходимо включать определения пластичности, клейкости и связности минеральных подпочв.

До сих пор мы останавливались на указаниях, как исследовать собственно болотные почвы и торфяники. Однако, в природе существует целый ряд почв, переходных от подзолистых к болотным, именовавшиеся раньше „полуболотными“.

Сталкиваясь в полевой обстановке с целой гаммой заболоченных и болотистых почв, исследователь должен правильно установить генезис такой почвы и дать ей вполне определенное название.

В этом отношении прежде всего необходимо выяснить, с каким увлажнением он имеет дело: с поверхностным, почвенно-грунтовым или в данном месте еще не исключается боковой подток вод. В последнем случае устанавливается, какого химического состава почвенно-грунтовые воды влияют на процессы почвообразования: железистые или карбонатные. При железистых водах в природе возникают особые подзолисто-железистые и торфяно-рудяковые почвы; при карбонатных — темноцветно-глеевые торфянисто-темноцветные и торфяные на мергеле (см. рис. 29).

С другой стороны, при поверхностном заболачивании, особенно в случае карбонатного грунта или богатых железистыми соединениями моренных отложений образуются также особые разновидности заболоченных почв: в первом случае — перегнойно-глеевые и лугово-болотные, во втором — желтоподзолистые и торфяно-охристые почвы.

Несомненно, сельскохозяйственная ценность всех этих разновидностей будет различна, причем на первом месте следует поставить те разновидности заболоченных почв, которые возникли при участии карбонатных пород (перегнойно-глеевые) или жестких грунтовых вод (темноцветно-глеевые).

IV. ПОЧВЕННАЯ СЪЕМКА.

Под почвенной съемкой подразумевается такое изучение в природе почвенного покрова местности, которое имеет в виду наложение данных полевого исследования на топогра-

фическую основу и в конечном итоге — составление почвенной карты того или иного масштаба.

К решению последней задачи можно подходить различными путями. В этом отношении в истории русского почвоведения намечается ряд различных методических приемов, создавших типы почвенных съемок и получивших развитие при оценочно-статистических земских работах.

Наиболее устаревший и оставленный в настоящее время это — статистический метод, нашедший свое применение в 1870 г. в кадастровых работах рязанского земства, а в 1876 г. — в работах черниговского земства.

Цель рязанских работ¹ была установить почвенные районы, по которым и распределить все собранные статистиками данные об урожаях, наемной цене, сбыте и т. п.

В этой работе было стремление установить районы по преобладающим типам почв, причем объектом исследований явилась такая крупная единица, как уезд.

Несколько иначе были организованы оценочно-статистические работы в бывш. Черниговской губернии, где статистикам единицей описания послужила дача генерального межевания. В то же время при черниговских работах статистики столкнулись с существенными затруднениями, когда ими было констатировано, что на двух смежных участках обнаруживаются различная урожайность, различный эффект удобрений, различный выбор сельскохозяйственных растений в севообороте и проч.

Выяснилось с определенностью, что такое различие всецело зависит от разницы в качестве почвы.

Таким образом, после названных оценочно-статистических работ надо признать, что природные свойства почвы являются несомненным фактором урожайности. Тем не менее, в то время научное почвоведение не имело в своем распоряжении точно установленного понятия „почва“; еще не было выработано основ научной почвенной классификации, и в оценочно-почвенных работах не могла быть определенно установлена степень влияния природных свойств почвы на урожайность.

Надо еще указать, что во всех статистических работах, которые вслед за б. Рязанской и Черниговской губерниями были начаты и в других губерниях (б. Вятской, Новгородской, Казанской и проч.), на ряду с некоторыми объективными признаками почв собирались нередко

¹ Б. Б. Полянов, „Очерк развития типа почвенных исследований в земском кадастре“. („Почвоведение“ 1903 г. №№ 2 — 3).

чисто субъективные мнения и сведения о различных почвенных сортах; последних выделялось иногда до 40 (б. Черниговская губерния).

Понятно, что, благодаря подобного рода недостаткам, статистический метод совершенно не мог претендовать на научность постановки изучения почв и вскоре должен был уступить место новому, так называемому, *нижегородскому методу*, введенному впервые профессором В. В. Докучаевым.

Почвенное исследование Нижегородской губернии, произведенное в 1882—1886 годах под руководством проф. В. В. Докучаева, составило, как известно, целую эпоху в истории русского почвоведения и положило начало *объективному естественно-историческому методу*. Исходя из своего научного определения понятия „почва“, В. В. Докучаев при нижегородских исследованиях впервые указал на важность установления генетических почвенных типов, формирующихся в определенных природных условиях. Отсюда вытекала необходимость широкой постановки изучения в природе не только самой почвы, но и всех факторов почвообразования: топографии местности, геологического строения, климата, растительного и животного мира.

Было признано, что установить типы почв данного района — задача особенно важная для оценокных целей.

При статистических работах также устанавливались почвенные районы (б. Черниговская и Рязанская губ.), но для почв этих районов не стремились выяснить тех условий, в которых они образовались, т.-е. их происхождения, состава и свойства.

Нижегородский метод получил большое распространение в земской практике, и до настоящего времени с различными вариациями применяется при территориальных исследованиях. Большинство производившихся за последние 30 лет детальных почвенных съемок как мелкого, так и крупного масштаба, например — в Тульской, Орловской, Тамбовской, Пензенской, Черниговской, Воронежской и многих других б. губерниях, было основано на изучении и учете всех или большинства естественно-исторических условий.

Основываясь на том, что для правильной и целесообразной постановки различных экономических мероприятий, в том числе и агрономических, необходимо прежде всего всестороннее изучение природы края, губернские земельные учреждения организуют такое изучение, включая в его программу, на ряду с исследованиями почвы, еще изучение рельефа и всех перечисленных выше факторов почвообразования. В основу такого

естественного обследования должна быть положена подробная топографическая карта (с обозначением рельефа) в масштабе не мельче $1/150\,000$ или 3 верст в английском дюйме.

Несомненно, что введенный впервые В. В. Докучаевым новый тип почвенно-оценочных исследований, где рука об руку с почвоведом работает геоморфолог, метеоролог, геолог, гидролог, геоботаник, статистик-экономист, а иногда и зоолог является чрезвычайно ценным; он позволяет не только все стороны изучить почву, составить подробную карту и выделить почвенные районы, но и выявить естественно-исторические районы исследованной территории.

К началу XX столетия относится оригинальный, но не получивший прав гражданства, метод почвенных исследований производившихся в различных 6. губерниях (Пермской, Вятской, Петербургской, Казанской и Симбирской) почвоведом Р. Ризположенским. Этот метод основывается на изучении главным образом, морфологических и литологических признаков, не придавая большого значения химическим анализам почв. Вместе с тем Ризположенский отводит в своих работах значительное место исследованию растительности почвенных типов. Являясь представителем особой школы в научном почвоведении, именно — школы геобиологической он стремится выяснить „подготовленность различных почв для произрастания тех или иных растительных комбинаций и отдельных форм“¹.

Бонитировочная шкала при подобных исследованиях не разрабатывалась, но группировка почв строилась на тех же объективных признаках, какие были положены в основание работ докучаевской школы; почвенные карты составлялись по принципу районов.

Одновременно с почвенными съемками мелкого и крупного масштаба практика жизни выдвинула необходимость составления детальных почвенных планов в хозяйственном масштабе. Такого рода работы установили новый метод съемки большой точности, при котором важнейшую роль играет учет микро-рельефа.

При исследовании 6. Московской-губернии (1912 г.), по инициативе московских почвоведов (Филатов, Захаров), был введен новый метод, как бы комбинированный из съемки мелкого масштаба (10 или 8 верст в английском дюйме) и съемки большой точности. Сущность этого метода заключается в том, что в дополнение к съемке 10-верстного мас-

¹ Л. с.

штаба производится для отдельных типичных участков („ключей“) возможно более детальная съемка в плановом масштабе (100 саж. в дюйме).

Наконец, следует еще указать на оригинальный метод, практиковавшийся при почвенных съемках южно-русских губерний проф. А. И. Набоких и рекомендуемый Г. Ф. Нефедовым. Он заключается в массовом сборе поверхностных почвенных образцов, с целью и вложения на будущую карту отдельных признаков почв, как-то: содержания перегноя, мощности почвы, ее окраски, реакции, содержания кремниевой кислоты, фосфорной кислоты, карбонатов, хлоридов, механического состава и т. п.

Нельзя отрицать, что нанесение результатов анализов на карту и выяснение территориального распределения указанных признаков представляет один из целесообразных приемов почвенного исследования, при условии достаточного числа химических анализов, характеризующих данную территорию.

Не останавливаясь более на различных методах почвенных съемок, перейдем теперь к рассмотрению тех современных типов съемок, которые употребляются русскими почвоведом. В зависимости от степени детальности работы, можно выделить следующие разряды съемок:

1. *маршрутная съемка;*
2. *съемка мелкого масштаба;*
3. *съемка крупного масштаба;*
4. *съемка большой точности.*

Несколько особняком стоят те виды почвенных обследований, которые преследуют свои специальные особые задания, в том числе—исследование почв сельскохозяйственных опытных учреждений и обследования в целях колонизации.

Вначале мы остановимся на названных выше четырех типах съемок, а затем вкратце изложим главнейшие отличительные признаки исследований со специальными заданиями. На это побуждает нас то обстоятельство, что, повидимому, наступило время, когда приходится в практической жизни от общих почвенных работ переходить к узко-специальным. А при таких работах к почвоведу предъявляются и новые, особые требования.

МАРШРУТНАЯ СЪЕМКА.

Независимо от того, каковы намечаемые задачи дальнейшего исследования, целью маршрутной съемки является предварительное, ориентировочное и общее ознакомление с почвами и с естественно-историческими условиями местности.

В задачу маршрутного исследования совершенно не входит цель точной картографии почв, их пространственного распределения. Здесь важно наметить лишь господствующие типы почв, их условия залегания и характерные особенности; важно обособить лишь крупные районы, отличающиеся между собой в естественно-историческом отношении, по почвам, растительности, рельефу, геологическому строению, гидрологическим условиям и проч.

Так как при маршрутной съемке важно учесть почвы всех элементов макрорельефа, то особенную важность получает при этом предварительное проектирование и выбор основных маршрутов.

Считаясь с тем, что смена почв происходит, главным образом, по направлению от речных долин к водоразделу, исследователю необходимо пересечь все наиболее обширные водоразделы или горные перевалы. Для этой цели предварительно на карте выделяются отдельные водораздельные пространства, и на ней намечаются маршруты с таким расчетом, чтобы они равномерно пересекали всю площадь, все наиболее характерные формы рельефа, захватывая все типы растительности, все районы различного геологического сложения, и чтобы исследователю не пришлось по одному и тому же месту проезжать дважды.

Таким образом, для наиболее целесообразного распределения маршрутов исследователь должен располагать не только топографической картой, но и картами геоботанической и геологической. Только путем тщательного изучения всех этих карт и сопоставления их между собою возможно выбрать те маршруты, проезд по которым даст хотя бы общее, но все-сторонне-правильное представление о данной территории.

Однако, весьма часто исследователь располагает лишь одной топографической картой, на которой к тому же не нанесено ни рельефа, ни растительности. Тогда приходится поступать следующим образом: намечается основной маршрут¹, пересекающий водораздел в связи с имеющимися путями сообщения и населенными пунктами, остальные же маршруты исследователь располагает в пределах того же водораздела по взаимно перекрещивающимся направлениям. Конечно, в таких случаях приходится до известной степени работать вслепую, и обычно во время самого хода работ выявляется необходимость в новых дополнительных маршрутах.

Кроме того, маршруты должны быть распределены так,

¹ Крайне желательно по линиям маршрутов производить глазомерную съемку и барометрическую нивелировку.

чтобы были намечены пункты для разгрузки и отправки собранных коллекций, а также для пополнения запасов необходимых упаковочных средств и провианта.

При отсутствии иных путей сообщения, кроме рек, исследователь на лодке проходит главные реки местности, заходя в главнейшие притоки, если последние пересекают территорию и интересны для исследования нацпвлениях. Однако, такому способу передвижения нередко сильно препятствуют встречающиеся на реках „заломы“ (см. рис. 92).



Рис. 92. „Залом“ на реке (Сибирь).

Выбор места для почвенных разрезов при маршрутной съемке должен быть особенно тщательным, так как каждая яма должна характеризовать значительную площадь. В схеме разрезы расположатся на следующих элементах рельефа: 1) долина реки, 2) речные террасы или эродированный склон к реке, 3) водораздельные плато или увалы, 4) опять террасы или склон и 5) опять долина другой реки. Что же касается числа разрезов, то оно всецело зависит от масштаба и сложности рельефа. Обычно, данные маршрутного исследования переносятся на карты 15-20-25, 40-верстного масштаба или

^{1/1000000}. Они дают лишь общее представление о распределении почв местности, несколько не претендуя на точность.

В результате пересечения местности в наиболее характерных направлениях и при увязке почвенных данных с геологией и растительностью представляется возможным составить схематические и почвенно-геологические профили, на которых изображается место залегания почвенных типов в связи с высотой местности¹, рельефом и геологическим строением. Такие профили, наглядно уясняющие почвенно-геологическую структуру пересеченного водораздела, представляют весьма ценную принадлежность каждой съемки, маршрутной же — в особенности.

Помимо профилей, необходимо пытаться уже в поле набрасывать в дневнике почвенные кроки, которые детализируют отдельные районы и, составленные под свежим впечатлением, всегда точнее передают распределение почв по территории, чем это можно сделать впоследствии при обработке данных экспедиции. Кроки — это подробный глазомерный почвенный план, сопровождающийся легендой.

В результате производства маршрутной съемки, исследователь располагает следующими материалами: 1) топографической картой, на которой намечены произведенные маршруты и разрезы; перенося последние на карту более мелкого масштаба, можно вычертить общую, правда, весьма схематичную, карту почвенных районов, не преследуя особой точности границ; 2) почвенно-геологическими профилями, иллюстрирующими особенности и закономерности распределения почв и строения грунтов в вертикальном направлении; 3) почвенными кроками, помогающими разбираться в сложной структуре отдельных районов; 4) подробным описанием всех наиболее распространенных почвенных типов, встречающихся на исследованной территории.

Такого рода съемка, представляющая уже сама по себе большую ценность для познания почв края, в дальнейшем может смениться сплошной съемкой того или иного масштаба к описанию которой мы теперь переходим.

СЪЕМКА МЕЛКОГО МАСШТАБА.

Главное отличие сплошной съемки (безразлично какого масштаба) от маршрутной заключается в том, что первая преследует точные картографические цели, которые отходят

¹ Высоту местности при маршрутной почвенной съемке желательно определять с помощью гипсотермометра, особенно в гористых районах

На основании установленных условий почвообразования устанавливается группировка почв в виде определенной генетической классификации. Не следует забывать, что одной из главных задач всякой сплошной почвенной съемки территории является установить группировку почв данной территории на основе изучения их генезиса и других свойств, а также — указать распространение выделенных групп на площади.

Помимо карты районов, в результате сплошной съемки любого масштаба исследователь в состоянии дать и общую, обобщенную карту 10-верстного масштаба. Но, естественно, что такая карта не будет детальной, на которой все установленные в процессе работы почвенные различия непременно найдут себе изображение. В последнее время для подобных карт употребляется прием нанесения почвенных комплексов, о котором мы будем говорить ниже, в главе о методах картографирования.

Наконец, попутно с общей почвенной картой, исследователь должен составить карту материнских пород или поверхностных геологических образований в том же масштабе (10-верстном). Составление такой карты, как будет указано дальше (стр. 274), необходимо в процессе составления почвенной карты: она является той основной канвой, на которой наносятся уже детали.

При съемке любого масштаба можно рекомендовать, помимо рабочих планшетов, употребляемых в поле, иметь и чистовые экземпляры карт, на которые ежедневно по окончании работ следует переносить все результаты и все пометки произведенной за день работы. Это делать тем более полезно, что при такой копировке выясняются пропуски, неясности и намечаются дополнительные заезды; кроме того, исследователь всегда может быть спокоен, что у него имеется копия столь важного документа, как карта маршрутов, с данными разрезов и своими пометками почвенных границ, проведенных под свежим впечатлением полевой работы.

Надо заметить, что указанный метод петель далеко не всегда можно применять на практике. Например, в таких районах, как таежные или болотно-подзолистые, где нет совершенно дорог и единственными путями сообщения нередко служат реки, исследователю приходится все свои маршруты приурочивать к речным артериям, совершая, насколько это позволяют условия местности, экскурсии вглубь водоразделов.

В местах с резко выраженным моренным ландшафтом, где рельеф чрезвычайно неровный и почвы часто сменяются одна другой, также приходится отступать от указанного метода и

менно, предварительное маршрутное исследование, намеченное в общих чертах контуры будущих почвенных районов, значительно облегчает и уточняет последующую работу. Однако, нередко даже после двухлетней работы на одной той же территории встречаются существенные пробелы в произведенных маршрутах и спорные пункты, затрудняющие то

Схема расположения петлеобразных маршрутов при съемке мелкого масштаба.

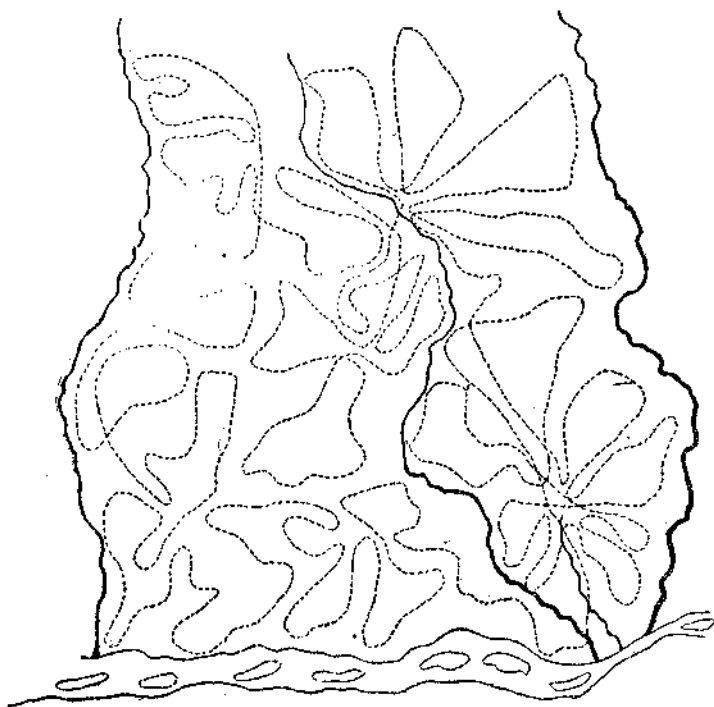


Рис. 93.

ное картографирование. В таких случаях приходится делать ряд новых, дополнительных маршрутов для точного установления почвенных границ.

Во всяком случае, точность установления почвенных границ во многом зависит от точности топографической основы, правильного распределения маршрутов и учета почвоведом всех условий почвообразования (геологических, геоморфологических, гидрологических и геоботанических).

На основании установленных условий почвообразования составляется группировка почв в виде определенной генетической классификации. Не следует забывать, что одной из главных задач всякой сплошной почвенной съемки территории является установить группировку почв данной территории на основе изучения их генезиса и других свойств, а также — указать распространение выделенных групп на площади.

Помимо карты районов, в результате сплошной съемки мелкого масштаба исследователь в состоянии дать и общую почвенную карту 10-верстного масштаба. Но, естественно, что такая карта не будет детальной, на которой все установленные в процессе работы почвенные различия непременно найдут себе изображение. В последнее время для подобных карт употребляется прием нанесения почвенных комплексов, о котором мы будем говорить ниже, в главе о методах картографирования.

Наконец, попутно с общей почвенной картой, исследователь должен составить карту материнских пород или поверхностных геологических образований в том же масштабе (10-верстном). Составление такой карты, как будет указано дальше (стр. 274), необходимо в процессе составления почвенной карты: она является той основной канвой, на которой наносятся уже детали.

При съемке любого масштаба можно рекомендовать, помимо рабочих планшетов, употребляемых в поле, иметь и чистовые экземпляры карт, на которые ежедневно по окончании работ следует переносить все результаты и все пометки произведенной за день работы. Это делать тем более полезно, что при такой копировке выясняются пропуски, неясности и намечаются дополнительные заезды; кроме того, исследователь всегда может быть спокоен, что у него имеется копия столь важного документа, как карта маршрутов, с данными разрезов и своими пометками почвенных границ, проведенных под свежим впечатлением полевой работы.

Надо заметить, что указанный метод петель далеко не всегда можно применять на практике. Например, в таких районах, как таежные или болотно-подзолистые, где нет совершенно дорог и единственными путями сообщения нередко служат реки, исследователю приходится все свои маршруты приурочивать к речным артериям, совершая, насколько это позволяют условия местности, экскурсии вглубь водоразделов.

В местах с резко выраженным моренным ландшафтом, где рельеф чрезвычайно неровный и почвы часто сменяются одна другой, также приходится отступать от указанного метода и

переходить к съемке более крупного масштаба. То же самое можно сказать и про гористые местности, где на первом плане является необходимость установить вертикальную зональность почв.

В целях углубления работ при съемке мелкого масштаба, по окончании общей съемки предпринимают выборочные детальные почвенные исследования отдельных небольших, но типичных для того или иного района участков в хозяйственном масштабе (от $\frac{1}{25000}$ до $\frac{1}{5000}$).

Такие выборочные исследования, для выяснения сравнительной культурной ценности почв желательно сопровождать сбором агрономическо-статистического и экономического материала.

Подобная детальная работа имеет много общего с обследованием территорий опытных учреждений, о котором мы будем говорить ниже (стр. 238).

СЪЕМКА КРУПНОГО МАСШТАБА.

Под этим названием понимают съемку, имеющую целью составление детальной почвенной карты в масштабах от пяти до полуверсты в дюйме или $\frac{1}{25000}$; наиболее употребительными масштабами являются трех-двух-и одноверстный ($\frac{1}{5000}$).

При подобной съемке исследователь прежде всего должен располагать необходимой точной топографической основой, так как степень точности почвенной карты зависит от точности основы.

Выделив определенный водораздел для изучения, почвовед при съемке крупного масштаба намечает свои маршруты, всецело следуя их с характером рельефа. В руках исследователя имеется карта с рельефом, изображенным штрихами или с помощью изогипс; такая карта дает ему возможность заранее определить, где должны проходить маршруты и как должна располагаться сеть почвенных разрезов.

Поэтому здесь уже не приходится пользоваться „методом петель“, как это имеет место при съемке мелкого масштаба, а надо постепенно переходить от исследования одного небольшого водораздела к другому. При этом каждый новый элемент рельефа на таких водоразделах должен быть охарактеризован, в случае пестроты геологического сложения, самостоятельным разрезом. Во всяком случае исследователь в процессе работы должен быть твердо уверен, что на таком-то

маменте рельефа залегает именно та, а не другая почвенная разность.

При такого рода исследованиях уже в поле можно, руководствуясь рельефом и сетью правильно расположенных разрезов, установить границы почвенных „лент и пятен“.

Подобное намечение почвенных границ в поле следует особенно горячо рекомендовать, так как оно значительно облегчает впоследствии работу составления окончательной почвенной карты.

На практике это производится следующим образом. Путем изучения ряда почвенных разрезов исследователь устанавливает основные почвенные типы и виды почв. Таким образом вырабатывается предварительная почвенная классификация, которая и кладется в основу будущей карты. В процессе работы исследователь на той топографической карте, которая постоянно имеется у него в руках, наносит условные обозначения для различных почв. Для этой цели удобно употреблять те цифровые и буквенные обозначения, под которыми та или иная почва перечисляется в установленной классификации (например: I а, I б, II а, II б и т. д.).

Когда избранный для исследования водораздел будет весь покрыт сетью разрезов и на карте будет стоять серия условных обозначений, то, следуя очертаниям рельефа, уже легко наметить границы между почвами. Несомненно, такие границы не могут претендовать на окончательную точность и в дальнейшем, после разборки всего собранного материала и анализов, могут претерпеть изменения; однако, они, как сказано выше, дают основную канву для будущей почвенной карты местности.

Указанное наложение почвенных данных на топографическую карту дает возможность исследователю в поле составлять себе определенные рабочие схемы, которые значительно облегчают дальнейшую работу по съемке.

Следует еще указать на весьма интересный и рациональный метод почвенной съемки, рекомендуемый проф. А. И. Набоких¹ под названием *трехфазной почвенной съемки*. Сущность этого метода заключается в следующем.

Основное полевое почвенное исследование данного района производится в течении трех лет, ежегодно распространяясь на всю территорию подлежащего исследованию района. Эти

¹ А. И. Набоких, „Трехфазная почвенная съемка“. (Материалы по исследованию почв и грунтов Херсонск. губ. Вып. I, 1915 г. Изд. Херсонск. губ. зем. упр., Одесса).

исследования, произведенные в течении каждого года, имеют маршрутный характер, но выполняются по картам в масштабе съемки. В первый год маршруты должны характеризовать не менее $\frac{1}{3}$ величины всей исследуемой площади, а в остальные два года они охватывают все промежуточные пространства с такою полнотою, чтобы в результате трехлетней работы исследователь смог составить детальную почвенную карту желаемого масштаба. Из сказанного ясно, что при описанном способе исследования „маршруты не получают сразу предельной густоты, а рассеиваются по всей территории района, ежегодно все более и более сгущаясь“. Такой прием дает возможность трехкратного критического обзора всей территории, достигая в то же время к концу работы той же густоты маршрутов, как и при съемке по частям.

Таким образом, при трехфазной съемке возможно с помощью маршрутного метода подойти к съемке крупного масштаба.

Надо заметить, что при вычерчивании окончательной почвенной карты при съемке крупного масштаба обычно собранные данные о почвах района переносятся на карту более мелкого масштаба; такое перенесение результатов съемки с крупного на более мелкий масштаб в несколько раз увеличивает точность составленной почвенной карты.

В заключение отметим, что если съемка мелкого масштаба преследует, главным образом, ту цель, чтобы выявить почвенные районы, то съемка крупного масштаба имеет в виду прежде всего составление детальной почвенной карты больших территорий (например, целого района, определенного земельного массива и т. п.).

СЪЕМКА БОЛЬШОЙ ТОЧНОСТИ.

Помимо всех выше рассмотренных разрядов съемки, часто встречается необходимость в производстве весьма подробной съемки, или, так называемой, съемки большой точности.

В этом случае избирается масштаб уже не в километрах или верстах, а в метрах или саженях; наиболее употребительными масштабами являются: $\frac{1}{10000}$, $\frac{1}{5000}$ и реже $\frac{1}{2500}$. Иначе говоря, производится составление почвенных планов в хозяйственном масштабе.

Такого рода работа должна производиться с особой тщательностью, так как точность почвенного плана в масштабе $\frac{1}{10000}$ измеряется 20 метрами, а при масштабе $\frac{1}{2500}$ эта точность доходит до 5 метров (см. ниже стр. 287).

Разумеется, такого рода точность может быть достигнута лишь при наличии точного изображения рельефа исследуемого участка. Почвовед прежде всего сталкивается здесь с необходимостью располагать точным нивелировочным планом в горизонталях.

В самом деле, при съемке большой точности на первый план выступает характер микрорельефа, так как каждая, иногда весьма тонкая, вариация в почве должна быть безусловно фиксирована на будущем почвенном плане. Можно, не преувеличивая, сказать, что съемки большой точности сводится к учету почвенных разностей всех элементов микрорельефа. Каждый бугорок, блюдце, незначительное вдавление или возвышение в этом случае будут весьма заметно отражаться на почвенном покрове участка, и поэтому каждый такой элемент должен быть охарактеризован своим почвенным разрезом. Естественно, что число разрезов при подобной съемке должно быть весьма велико и стоит в прямой пропорциональности со сложностью микрорельефа.

Надо помнить, что исследователю в данном случае приходится проводить границы не только между почвенными типами и видами, но и между мелкими разновидностями почв. Например, почвы с различной степенью оподзоленности, заболоченности, деградации, засоления, щебенчатости, различным уровнем вскипания и пр., несомненно, должны быть отмечены на почвенном плане и обособлены друг от друга.

Однако, в этом отношении исследователь зачастую может быть поставлен в крайне затруднительное положение. Дело в том, что все указанные мелкие различия в почвах иногда в природе настолько тесно связаны друг с другом, что пространственно обособить с достаточной точностью, например, почву слабо-оподзоленную от средне-оподзоленной или слабо-заболоченную от сильно-заболоченной не представляется возможным.

Иногда на различных стенках одной и той же ямы ясно вырисовываются две почвенные разности, например: почвы без признаков оподзоленности и почва ясно оподзоленная.

В таких случаях исследователю приходится переходить от индивидуального изучения отдельных разностей к изучению так называемых *почвенных комплексов*. Под этим термином понимают факт распространения на данном участке не одной разности, а часто сменяющихся комбинаций нескольких определенных почвенных разностей, тесно спаянных друг с другом и сопутствующих одна другой. Впрочем, при съемке большой точности исследователь, руководствуясь нивелиро-

вочной картой и нанесенным на ней микрорельефом, должен, по возможности, стремиться расшифровать почвенные комплексы, т. е. разложить их на составляющие разности, выясняя процентное участие той или иной почвенной разности в данном комплексе ¹.

Разобраться в почвенных комплексах весьма помогают точные почвенные профили. Исследователь выбирает то направление нивелировочного хода, которое представляется ему наиболее характерным, и пересекает все типичные эле- почвенный профиль, показывающий связь почв с микро- рельефом,

Масштаб микрорельефа: { верт. 40 м — 1 см.
гориз. 80 м — 1 см.

ОЧЕРТАНИИ МИКРОРЕЛЬЕФА



Условные обозначения:

	Слабо-оподзоленные	глинистые почвы.
	Средне-оподзоленные	" "
	Сильно-оподзоленные	" "
	Подзолисто-глеевые	" "

Рис. 94.

менты микрорельефа. Затем производится по избранному ходу целая серия почвенных разрезов и полученные данные нано- сятся на бумагу.

Весьма полезно к такому почвенному профилю прилагать рисунки почв в красках или в карандаше.

В качестве примера приведем один из профилей, заимство- ванный из трудов по изучению почв Московской губернии ² (рис. 94).

¹ Следует отметить, что почвенные комплексы иногда выделяются и на картах мелкого масштаба, именно в тех случаях, когда не имеется доста- точно полных данных о почвах территории.

² Проф. М. М. Филатов. Очерк почв Московской губернии (изд. Главн. выставочн. комитета. Москва, 1923 г.).

Данный профиль наглядно указывает, что в комплексе преобладают почвы средне-оподзоленные, создающие основной фон, на котором выступают лишь пятна почв слабо-оподзоленных, сильно-оподзоленных и подзолисто-глеевых: при этом видно, каково приблизительно процентное соотношение между этими тремя почвенными разностями.

Съемка большой точности употребляется для двойных целей:

а) как самостоятельный прием исследований небольших площадей в хозяйственном масштабе (опытных полей, опытных лесничеств, отдельных хозяйств и т. д., см. ниже);

б) в дополнение к съемке мелкого масштаба для отдельных небольших, но типичных участков более или менее обширного комплексного почвенного района.

Как в первом, так и во втором случаях исследователь, руководствуясь рельефным планом, покрывает весь участок более или менее (в зависимости от сложности микрорельефа) густой сетью почвенных разрезов и уже в поле „прощупывает“ и намечает границы между отдельными разностями.

Однако, в первом случае, чтобы выяснить отношение почвенного покрова участка к почвам данного района, необходимо сделать ряд маршрутов в стороны: эти маршруты позволяют убедиться, для какой площади избранный для исследования участок является типичным и характерным.

Во втором случае, при исследованиях мелкого масштаба, съемка типичных участков облегчает разобраться в тех закономерностях, с которыми связано пространственное распределение почвенных разностей, входящих в комплекс.

Если исследователь при съемке большей точности располагает лишь обычным хозяйственным планом (масштаба $1/10000$ и $1/5000$), на котором не нанесен рельеф, то составление почвенного плана не может претендовать на достаточную точность. В таких случаях приходится разбивать пикетаж по провешанным прямым линиям, попутно производить глазомерную съемку и наносить рельеф или — довольствоваться весьма схематическими почвенными границами, дающими лишь общее понятие о характере почвенного покрова участка.

Укажем еще, что зачастую к детальной съемке большой точности приходится прибегать при съемке крупного масштаба. Это бывает в том случае, если рельеф становится настолько беспокойным и запутанным, а вместе с тем и почвенный покров настолько пестрым, что только с помощью подробного

исследования и целого ряда профилей представляется возможным разобраться в сложных и извилистых очертаниях почвенных пятен и лент.

Прежде чем перейти к изложению методики исследования со специальными целями, остановимся вкратце на том, как видоизменяется методика территориальных исследований в условиях темпов строительства крупного социалистического хозяйства.

V. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ТЕМПОВ СОВХОЗНОГО И КОЛХОЗНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.

В связи с бурным ростом за последние годы социалистического сектора сельского хозяйства, широким развертыванием



Рис. 95. Организация нового зернового совхоза в Казахстане.
Временные палаточные помещения.
Фот. А. Красюка.

совхозов различных систем (рис. 95) и переходом целых районов к коллективному хозяйству, перед исследователем-почвоведом встало новое требование жизни: перестроить свою работу таким образом, чтобы, не снижая ее качества, в возможно краткий срок, дать ответ на все поставленные хозяйственными организациями вопросы.

Все изложенное выше о различных типах почвенных

съемок не предусматривает тех быстрых темпов, с которыми приходится иметь дело почвоведу, работающему по заданиям организаций и учреждений, строящих крупное социалистическое сельское хозяйство.

Учитывая сравнительно небольшой еще опыт в этом направлении, попытаемся изложить главные особенности такой работы, оттеняя попутно то, что отличает ее методику от обычной, выработанной в основном на опыте еще бывших земских почвенно-оценочных работ.

В виду того, что отводимые земли под совхозы различного направления и колхозы часто располагаются в таких районах, где почвенных исследований не производилось, на обязанности почвовед-а прежде всего лежит задача выявления, отбора и указания пригодности земельных фондов под хозяйства различных систем.

Излишне говорить, что перед началом полевых работ предполагается полное знакомство со всеми литературными материалами, касающимися намеченной территории исследований.

Первоначальная задача по выявлению, отбору и определению пригодности земель решается почвоведом с помощью так называемого экспертного осмотра. Под этим подразумевается весьма беглый осмотр территории, более схематический, чем при маршрутной съемке. Обычно почвовед при подобном осмотре является сочленом особой комиссии, состоящей из представителя заинтересованного учреждения, землеустроителя, агронома, мелниратора и геоботаника. Данная комиссия совершает объезд больших пространств, пересекая их в определенных, заранее намеченных и наиболее типичных направлениях. В результате этого объезда составляется коллективное заключение о характере осмотренной территории и пригодности ее для целей, поставленных той или иной хозяйственной организацией или учреждением. Подобный осмотр производится в очень короткий срок; обычно на осмотр территории в 100.000 га затрачивается в степной или пустынно-степной зонах 1—2 дня, в лесостепной 3—4 дня в лесной — 5—6 дней.

Естественно, что при подобном характере работ от почвовед-а не требуется составления каких-либо карт определенного масштаба; дело ограничивается лишь наброском на основе имеющегося масштаба схематического расположения главных и типичных почв (или их комплексов), с таким же указанием основных растительных ассоциаций.

Надо заметить, что крайняя ограниченность времени и

то же время большая ответственность за составление общей характеристики почвенного покрова и заключения об его качестве требует большой опытности со стороны почвовед-эксперта. Быстрота передвижения (часто — на автомобиле) не позволяет производить частых и глубоких почвенных разрезов, вести планомерность записей в дневнике, подробно изучать почвенный профиль, брать образцы и т. д. Здесь требуется быстро схватить основные черты геоморфологии, геологического сложения местности и на основании редких разрезов составить себе ясное представление о доминирующих почвенных разностях, их соотношении на исследованной площади и сельскохозяйственной ценности. В этом отношении работа почвоведом значительно облегчается присутствием геоботаника, который по ряду характерных растительных ассоциаций устанавливает совместно с почвоведом связь их с основными почвенными типами, что позволяет производить минимальное количество разрезов.

Набросанная на карту схема должна сопровождаться легендой или запиской, поясняющей главные особенности почв, чего нельзя выразить чертежом.

В зависимости от намеченной цели экспертного исследования, почвовед обращает особое внимание на определенные особенности местного почвенного покрова. Например, при необходимости дать заключение о пригодности территории под зерновой совхоз, главное внимание сосредоточивается на соотношении пахотнеспособных и непахотнеспособных земель (см. ниже, стр. 208). Напротив, этот вопрос не имеет большого значения, если осмотр производится для выбора животноводческих хозяйств; в этом случае на первый план выдвигается характер и качество травяной растительности. При экспертизе территории с целью выделения земель под льняное хозяйство внимание почвоведом направляется на те качества почв, которые должны отвечать для культуры льна (см. ниже, стр. 214) и т. д. Отсюда понятно, что почвовед должен в процессе объезда все время иметь в виду конечную цель экспертной работы и в связи с ней давать заключение о пригодности земельных угодий под то или иное использование; а для этого необходимо вполне ясное знакомство с требованиями различных специализированных хозяйств, предъявляемыми к почве и растительности.

В результате экспертного осмотра составляется особый акт комиссии о пригодности или непригодности территории для намеченных целей. Со стороны почвоведом к акту прилагается его заключение, в котором указывается на следующие

моменты: характер рельефа, растительности, культурное состояние исследованной территории, преобладающие почвы с их краткой характеристикой, процент площади годной под намеченное хозяйство, причины негодности или выбраковки отдельных участков и возможности использования.

К такому заключению прилагается упомянутый выше схематический набросок пространственного распределения почв. На этом работу почвовед-эксперта можно считать законченной. Дальнейшей камеральной обработке материалы, собранные при экспертном объезде, не подлежат.

Следующей стадией работы является почвенная съемка установленного экспертизой района. Наиболее употребительными масштабами, удовлетворяющими хозяйственные организации, являются $\frac{1}{25000}$ и $\frac{1}{50000}$.

На месте работы почвовед получает от землеустроителей топографическую окончательную основу, по которой и производит съемку крупного масштаба (см. выше, стр. 198).

Для большей точности иногда практикуется инструментальное выделение на плане с помощью землемера почвенных контуров, установленных почвоведом. В виду того, что большею частью указанные топографические основы страдают схематичностью и не могут служить достаточно точной основой для детальной съемки почвоведом, приходится прибегать к предварительному разделению на клетки в 100 га; узлы этих клеток должны быть зафиксированы в натуре столбиками; иногда применяется проведение борозды плугом по линиям клеток. Также весьма удобно применять в таких случаях метод профилей по заранее намеченным типичным направлениям.

Отличие в подобных работах почвенной съемки от обычной заключается в следующих моментах:

1) предварительная почвенная карта составляется в процессе работ с тем расчетом, чтобы к концу исследований почвовед мог бы немедленно вручить результаты своей работы заинтересованному учреждению или хозяйственной организации для проектирования хозяйственного устройства;

2) в связи с этим собранный почвенный материал просматривается также на месте работ (особенно в дождливые дни) и для пересылки отбираются лишь те типичные образцы, которые предназначаются для лабораторной проработки или для музея;

3) на месте работ составляется под свежим впечатлением предварительный отчет; к последнему желательно прилагать

профиля, которые дают наглядное представление о почвах местности в связи с рельефом, геологическим сложением растительностью;

4) собранный и просмотренный почвенный материал немедленно пересылается в лабораторию с тем расчетом, чтобы к концу полевых работ большая часть анализов была бы произведена; к образцам прилагается полная опись из с указанием, какого рода исследование следует производить в лаборатории;

5) при производстве съемки почвовед не должен забывать, что он работает для решения целого ряда практических вопросов и в конечном результате его данные должны послужить для выработки организационного плана хозяйства данного совхоза или колхоза; поэтому, наряду с характеристикой естественно-исторических и почвенных условий, необходимо собрать и обработать все данные, касающиеся агрикультурной ценности установленных почвенных разностей или выделенных на карте почвенных микрорайонов;

6) все детали работ, отнимающие много времени и не имеющие хозяйственного значения, как-то: установление крайне дробной группировки почв по мелким признакам, подробное морфологическое описание каждого разреза (при повторяемости почв), выделение на карте мелких пятен, обильное коллекционирование образцов и т. д. должны быть оставлены. Надо помнить, что работа с производственными целями должна быть возможно упрощена.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВ ПОД КРУПНЫЕ ЗЕРНОВЫЕ ХОЗЯЙСТВА

(Культура пшеницы, ячменя, ржи и друг.).

После того, как рекогносцировочное обследование установит пригодность территории для зернового хозяйства, почвовед должен на основании детальной съемки $\frac{1}{25000}$ или $\frac{1}{50000}$) выделить контуры так называемых пахотно-способных и непахотно-способных земель. Под последними подразумеваются различные сильно-солонцеватые разности почв, солонцы, солончаки, отчасти солоди, пятна „злостных“ песчаных подзолов, рыхлые развеваемые пески, сильно-заболоченные, грубо-скелетные (валунные), смытые почвы крутых склонов и пр. Все перечисленные разности „бросовых земель“, использование которых не-

возможно без мелиораций, должны быть разделены на ряды по степени легкости их освоения и возможности использования в качестве выгонных, пастбищных и покосных угодий.

Что касается пахотнеспособных земель, то они прежде всего делятся на трактороспособные и нетрактороспособные, понимая под последним термином невозможность из-за условий сильно-расчлененного рельефа производить тракторную вспашку.

Затем, пахотнеспособные земли по их качеству и агрономической оценке (см. главу об установлении агрикультурной ценности почвы, стр. 162) разделяются на ряды. При подобного рода работах лучше всего, чтобы не усложнять составленную детальную почвенную карту, кроме последней, параллельно составлять еще особую агропочвенную карту, где производится выделение контуров всех пахотно- и трактороспособных земель; одним словом — контуров почв различной хозяйственной ценности, с указанием в экспликации трудности освоения, необходимых мелиораций и возможности использования под ту или иную культуру или угодие. Такие агропочвенные карты не будут повторять почвенные, так как в основу объединения почвенных разностей будет положен принцип не генетический, а хозяйственный. О методике составления подобных карт скажем более подробно в главе почвенной картографии (см. стр. 265).

Если на участке устанавливается наличие более 50% непахотнеспособных почв, то данный участок становится сомнительным в смысле целесообразности его использования под зерновые культуры.

Что касается возможности произрастания различных зерновых хлебов, то она, помимо наличия благоприятных климатических условий, в значительной мере зависит от почвы. Целым рядом исследователей (Аррениус, Морган, Хильтнер, Тренель и др.) установлено, что между наилучшим ростом различных культурных растений и актуальной кислотностью почв существует определенная связь. Например, для пшеницы наилучшей реакцией почвенного раствора¹ является слабощелочная, хотя интервал актуальной кислотности может доходить до слабо-кислой реакции. На этом основании можно думать, что все почвы, дающие $pH = 6 - 7,5$, являются наиболее

¹ М. С. Кузьмин. Почвенные условия и микрорайоны засушливой зоны зернового хозяйства. (Сборн. „За устойчивое цинкостойкое хозяйство“. Дек. 1930 г. Бюл. № 2, стр. 34).

подходящим для культуры пшеницы. В подзолистой зоне такими почвами будут те, которые отличаются повышенной карбонатностью. Ячмень также дает наилучший рост на почвах с нейтральной и слабо-щелочной реакцией ($pH = 7-8$); однако, в условиях подзолистой зоны существенную роль играет механический состав и в этом отношении ячмень успешно произрастает на сравнительно тяжелых почвах, развивающихся на тяжелых карбонатных моренных суглинках, покровных глинах и выщелоченных лессовидных суглинках. Напротив, рожь и овес мирятся с ясно кислой реакцией почвы, и для наилучшего их роста интервал колебаний актуальной кислотности весьма значителен — от 4,5 до 7,5, хотя надо сказать, что овес предпочитает кислотность почвы не ниже 5 и притом более тяжелый механический состав почвы, чем рожь.

Руководствуясь этими, правда очень неполными, сведениями, почвовед дает заключение о пригодности земельных массивов под зерновые хозяйства. Несомненно, при данных работах в окончательных выводах должен быть полностью учтен земледельческий опыт местного населения.

Параллельно с почвенными исследованиями следует обращать особое внимание на чистоту полей от сорных трав, так как известно, что обеспеченность успеха зерновых культур и поддержание производительных сил почвы во многом зависит от степени засорения полевых угодий. Борьба же с засорением диктует определенные приемы обработки почвы и установление правильного севооборота зерновых культур.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ В ЦЕЛЯХ ОРГАНИЗАЦИИ КРУПНЫХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ.

Насущная необходимость широкого развития животноводства выдвигает вопрос организации крупных совхозов, рассадников и целых районов коллективизации с животноводческим уклоном хозяйства. Подобные хозяйства различного характера (оленоводческие, овцеводческие, скотоводческие, коневодческие и свиноводческие) возникают во всех почвенных зонах.

При исследованиях с подобными целями работа почвоведов значительно суживается и подчиняется работе геоботаника. На долю последнего выпадает обследование и учет кормовой площади, определение ее качества и запасов, тогда как почвовед производит, главным образом, работу, помогающую геоботанику учесть связь растительных сообществ с почвенным покровом.

Методика работ сводится к тому, чтобы с помощью почвенно-ботанических профилей установить лишь схему почвенного покрова территории, применительно к контурам пашен и сеяковых угодий, выделенных геоботаником. Лишь та, сравнительно небольшая часть территории, которая по характеру почв окажется наиболее удобной и плодородной, обследуется почвоведом детально, с целью использования ее под культуры зерновых хлебов или корнеплодов.

Таким образом, исследование земель животноводческих совхозов и колхозов производится почвоведом двумя путем: во-первых, маршрутно, по определенным направлениям, где учитывается теснейшая связь почв с растительностью и, во-вторых — детально на тех площадях, которые в плане организации хозяйства предназначаются под пахотные угодия.

Надо заметить, что при первой категории работ почвоведу приходится обращать особое внимание на степень заболоченности и обеспеченность местности хорошими водопоями, определяя хозяйственную годность воды последних. В целях предупреждения эпизоотий необходимо при сборе почвенного материала брать образцы для бактериологического и биологического анализа.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВ ПОД КРУПНЫЕ ОГОРОДНЫЕ ИЛИ МОЛОЧНО-ОГОРОДНЫЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИЕ ХОЗЯЙСТВА.

Данные исследования имеют цель установить пригодность почв земельных участков под хозяйства чисто огородного типа или комбинированного молочно-огородного направления. Методика работ сводится к рекогносцировочному предварительному обследованию территории и дальнейшей почвенной съемке большой точности. При подобных работах необходимо прежде всего установить, каким требованиям должны удовлетворять почвы, пригодные под огородные культуры, корнеклубнеплоды и культуру силосных кормов.

Если исключить культуру картофеля, то огородными почвами можно признать те, которые отличаются следующими качествами:

- 1) средне- и легко-суглинистым или пылевато-супесчаным механическим составом;
- 2) серым и сравнительно мощным гумусовым (верхним) горизонтом; мощность окраски перегноем не должна быть меньше 15 см;

3) почва должна быть слабо- или средне-оподзолена (для подзолистой зоны), не быть засоленной или осолоделой (для степной и лесостепной зоны);

4) подпочва не должна носить признаков сильного оглеения;

5) в подпочве не должен на близком расстоянии от поверхности залегать песчаный слой; в качестве подпочвы или подстилающего слоя наиболее желателен суглинок;

6) почва не должна быть сильно валунной, щебенчатой, чересчур обогащена карбонатами или окислами железа;

7) желательно, чтобы верхний пахотный горизонт обладал хотя бы непрочной, но мелко-комковатой или зернистой структурой;

8) генетические почвенные горизонты не должны резко выступать на вертикальном профиле почвы; переходы между ними должны быть постепенными;

9) актуальная кислотность почвы (рН) должна быть небольшая и не опускаться ниже 5,5.

В этом отношении идеальной огородной почвой будет легко-суглинистая, коричнево-серая, незаболоченная почва аллювиального происхождения (почвы долин рек или больших озер).

В случае проектирования хозяйства под картофельное хозяйство условия к почве предъявляются несколько иные. Во-первых, по механическому составу здесь допускаются колебания от средне-суглинистого до рыхло-песчаного. Во-вторых, указанная в п. 5 необходимость залегания в подпочве породы суглинистого состава, а не песчаного, также здесь роли не играет; наоборот, чем почва рыхлее и легче, тем картофель (в подзолистой зоне) развивается успешнее. Другие, перечисленные выше требования к огородной почве остаются в силе.

Для таких силосных культур, какими являются подсолнух и кукуруза в черноземной зоне, особых условий не требуется, если почва представлена той или иной разновидностью несолонцеватого чернозема. Что же касается подзолистой зоны, то там эти культуры могут вводиться в севооборот с достаточно обеспеченным успехом только при следующих условиях: отсутствии заболачивания или оглеения в подпочвенных слоях, при кислотности почвы (рН) около 6 на пологих склонах южной экспозиции и, наконец, при суглинистом составе почвы и подпочвы, причем желательно, чтобы последняя была бы карбонатной.

Для молочно-огородных хозяйств крайне важно, помимо наличия хороших огородных почв (в том числе и для корне-

плодов), располагать определенной луговой и пастбищной площадью. В этом отношении отводимые участки должны быть достаточно обеспечены пойменными или влажно-луговыми угодиями, на которых из-за постоянной влажности почвы, менее теплой подпочвы, sporadических разливов и т. д. более удобно закладывать культурные луга, а не огороды.

Для успешной культуры клевера, который также в подобных хозяйствах должен находить место и севооборотах, все вышеуказанные свойства огородных земель будут также вполне удовлетворительными, за исключением пунктов 1-го и 7-го, так как клевер хорошо растет на почвах и тяжелого механического состава и принадлежит сам к растениям-структурообразователям. Оптимальная реакция почвы (рН) для клевера указывается в литературе 6—7 (по Тренелю).

Что касается отдельных огородных культур, то для них следует указать в подзолистой зоне, если не считать аллювиальных почв, такие наиболее подходящие почвенные разности.

Для капусты — перегнойно-подзолистые и перегнойно-глебоватые суглинистые и легко-суглинистые, с невысокой кислотностью (рН 5—6); затем, темноцветные, темноцветно-подзолистые и серые слабо- и средне-оподзоленные суглинистые с признаками заболоченности. С успехом под эту культуру идут дренированные влажно-луговые, лугово-болотные почвы, а также почвы из-под ивово-ольховых насаждений.

Для картофеля — серые супесчаные и песчаные скрыто- или слабо-(пятнисто) оподзоленные на безвалунной тонкой супеси или глинистом песке, с уровнем почвенно-грунтовых вод не ближе 1,5 м; затем, серые легко-суглинистые, слабо- и средне-оподзоленные (нерезко выщелоченные) на мелко-песчаном или пылеватом суглинке или супеси (безвалунных или слабо-валунных).

Для лука — серые песчаные и супесчаные слабо- или средне-оподзоленные почвы, более влажные, чем для картофеля (уровень почвенно-грунтовых вод до 1 метра); удовлетворительными будут также серые подзолистые почвы двухчленного профиля (супесь на суглинке).

Для свеклы, моркови, репы, брюквы, турнепса и других корнеплодов — серые легко-суглинистые слабо- и средне-оподзоленные почвы на безвалунном или слабо-валунном суглинке (без признаков оглеения).

Для огурцов — серые суглинистые (до тяжело-суглинистых) скрыто- или слабо-оподзоленные почвы, по влажности более сырые, чем для корнеплодов.

Руководствуясь приведенными данными, представляется

возможным при предварительном исследовании установить ориентировочно пригодность того или иного земельного участка для огородного или молочно-огородного хозяйства.

Почвенная съемка производится детальная, в хозяйственном масштабе, с точным выделением контуров всех почвенных разностей; наиболее употребительным масштабом при выделении огородных площадей является $\frac{1}{10000}$. При такого рода работах должны собираться сведения о существующих огородных культурах местных жителей, причем отмечается, какие именно культуры, на каких почвах распространены, каково их качество, развитие и урожайность.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ПОД ТЕХНИЧЕСКИЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ.

(льна, конопли, хлопчатника, табака и винограда).

В настоящее время в связи с организацией специализированных крупных социалистических хозяйств и выделением даже целых районов с преобладающим развитием определенной технической культуры, ощущается острая необходимость выяснить запросы отдельных культур к почве и тем самым установить главнейшие моменты, которым должна удовлетворять почва для обеспечения успешного роста различных так называемых технических растений.

Однако, не следует вместе с тем забывать, что наряду с почвенным фактором здесь большое значение приобретает и климатический фактор.

Для подзолистой зоны первенствующее значение получает культура льна, предъявляющая для получения высокого качества волокна свои специфические требования как к почве, так и к климату. В настоящее время можно считать достаточно установленным, что для качества льняного волокна климат и почва далеко не безразличны. Расположение так называемых „льняных кряжей“ в значительной степени обусловлено естественно-историческими условиями.

В отношении климата известно, что лен, растущий медленно, но непрерывно при достаточном количестве влаги, обеспеченном осадками и влажной атмосферой, дает и лучшее по крепости и тонкости волокно¹. В этом отношении лен лучше всего произрастает в умеренном и притом влажном климате. Так как одна из особенностей льна при его куль-

¹ Ф. А. Ферле. Льноводство. 1914 г. Рига, стр. 29—42.

туре на волокно — это чрезвычайно большая потребность в воде¹, то северный, сырой, хотя и прохладный, климат является часто более благоприятным для него, чем южный, где лен страдает от недостатка влаги. Поэтому в более северных широтах подзолистой зоны с большим успехом может процветать льноводство по близости от морских заливов, по берегам больших рек, озер, болотных массивов или среди таежных сырых пространств, где потребность льна во влаге обеспечена.

В отношении других запросов льна к климату известно, что вегетационный период льна заканчивается в среднем в 3½ месяца (от 3 до 4 месяцев), при этом лен на волокно, по Крафту (Krafft)², требует суммы тепла в 1600 — 1850° С.

Разберем теперь вкратце, каковы запросы льна в отношении почвы. Из сельскохозяйственной литературы давно известно, что лен предъявляет большие требования к питательным веществам почвы. Потребление минеральных веществ льном при полном урожае значительно превышает потребность хлебов, особенно в отношении фосфорной кислоты, извести и калия. В потребности последнего элемента он уступает только сахарной свекле.

Очень хорошие урожаи льна получают с целинных почв, вновь разработанных из-под леса, остатки которого на месте сжигаются и зола которого способствует прекрасному росту льна.

В то же время по словам Ф. А. Ферле и данным А. П. Мещерского „лен боится и в почве и в климате всякого излишества: ему одинаково вредны и излишняя сырость в торфянике и излишняя сухость в суглинке или песчаной земле, и тучность чернозема и крайняя истощенность суглинка, и излишняя влажность и сильная засуха.“

Неудобными для культуры льна следует признать почвы рыхлого песчаного и тяжелого глинистого механического состава. В условиях песчаной почвы, в особенности при наличии песчаной же подпочвы, лен совершенно не обеспечивается необходимой для него влагой, не говоря уже про то, что подобные почвы для покрытия потребности льна в питательных веществах требуют должного, обильного удобрения. Поэтому культура льна возможна на песчаных почвах только в весьма влажном климате и при очень больших дозах удобрения.

¹ „Лен и конопля в крупных хозяйствах“. Мат. конференц. по организации крупных льноконоплев. хозяйств. Доклад проф. В. Р. Вильямса, стр. 15, Гос. Техн. Изд., 1930 г.

² Krafft. Lehrbuch des Pflanzenbaues.

На тяжелых глинистых почвах, несмотря на их достаточную влажность, создаются весьма неблагоприятные условия для корневой системы льна. В периоды дождливой погоды глинистая почва, напитавшись водой, становится водо- и воздухо- непроницаемой; поэтому легко создаются условия подгнивания корней льна и гибели посевов. С другой стороны, на глинистой почве всегда имеются условия для образования корки и трещин, что также может губительно отразиться на посевах льна.

Таким образом, наилучший механический состав почвы в подзолистой зоне для культуры льна будет не тяжелый и не рыхлый, а средний — легко-суглинистый и даже супесчаный.

Что касается химического состава почвы, то такие плодородные разности, как, например, тучный чернозем, тоже нельзя считать пригодными для льна. Благодаря избытку питательных веществ, в частности азота, лен на таких тучных землях склонен к быстрому полеганию, сильному ветвлению и поэтому дает малоценное грубое волокно.

Далее, сильно-известковые почвы, например, рендзины и перегнойно-карбонатные, также для льна неудобны: на избыточно-известковых почвах волокно льна выходит хрупким и грубым¹. Помимо этого, благодаря сухости карбонатных почв молодые всходы льна могут прямо перегорать на подобных почвах.

Наконец, различные болотистые и болотные почвы, благодаря сильно-кислой их реакции и излишней сырости, не могут гарантировать успешный рост льна: он в таких условиях легко поражается различными грибными заболеваниями. Однако, при достаточной осушке болот, хорошей степени разложения торфяной массы и усреднении ее известью, лен может расти и на почвах болотного происхождения.

При богатстве почвы солями железа, например, в случае желтоподзолистых и подзолисто-охристых почв, лен родится плохо.

Из сказанного видно, что целый ряд почв различного механического и химического состава следует по тем или иным причинам считать неудовлетворяющими культуре льна.

В подзолистой зоне, помимо легких почв аллювиального происхождения, наиболее подходящими для льноводства являются следующие разности:

¹ Проф. Ив. Шулов. Потребности льна в извести и известкование почвы при культуре льна. Сб. статей под ред. проф. Я. В. Самойлова, Москва, 1919 г.

1. Легко-суглинистые подзолистые почвы на древне-мелких слоистых песчано-суглинистых отложениях (суглинно-супесях). Такие почвы пользуются, например, большим распространением в районах с ровным рельефом на территории бывшей Псковской губернии — родины псковского льна-долгунца.

2. Супесчаные подзолистые почвы, развившиеся на мало-мощной супеси, подстилаемой валунным суглинком или пермской глиной (так называемые почвы на двухчленном наносе). На подобных почвах получается лен хотя и не особенно высокого роста, но с очень тонким волоком (Центрально-Промышленн. область и б. Вятская губерния).

3. Легко-суглинистые (слабо-выщелоченные) подзолистые почвы на мелко-песчаном безвалунном суглинке. Данные почвы обычно развиваются в обширных приречных районах на древне-аллювиальных наносах мощных речных артерий (б. Ярославская губ.).

4. Средне-суглинистые подзолистые почвы на лессовидном суглинке или пермских отложениях, содержащих на глубине около 1 метра карбонаты (Западная обл. и б. Вятская губ.).

5. Легко-суглинистые подзолистые почвы на сильно-песчанистом валунном суглинке; требуют хорошего удобрения (Центр.-Промышл. обл.).

6. Тонко-супесчаные подзолистые почвы (слабо-выщелоченные) на лессовидной супеси (пылеистой).

Все перечисленные почвенные разности имеют довольно широкое распространение в различных районах подзолистой зоны.

Руководствуясь изложенными указаниями, почвовед, работающий в сфере строительства льняных совхозов и колхозов, может более уверенно делать заключения о пригодности исследуемой территории для широкого развития на ней льноводства.

При составлении почвенных карт для льняных хозяйств и районов следует в обычной почвенной экспликации добавлять графу пригодности каждой почвенной разности под культуру льна, различая те же пять степеней пригодности, какие обычно указываются в полевом дневнике (см. стр. 168).

Что касается выбора мест под коноплю, то в этом случае необходимо помнить, что культура конопли предъявляет не меньшие, если не большие, чем лен, требования к воде и питательным веществам почвы. Так называемые „конопляники“ представляют собою, большею частью, усадебные почвы, сильно переунавоженные, верхний горизонт которых имеет

цвет, структуру и общий характер культурной, огородной или садовой почвы. В отношении механического состава конопля имеет наилучший рост, также как и лен; на почвах средней связности и достаточно легкого состава.

Наиболее благоприятные условия для полевой культуры конопли встречаются в долинах рек и озер на почвах аллювиального происхождения. Широкие пойменные пространства, с их влажной атмосферой, запасом воды в почве, богатыми всеми питательными веществами наносными почвами, могут считаться местами, предназначенными самой природой для произрастания такого требовательного растения, каким является конопля. В этом отношении последняя предъявляет к почве такие же требования, как, например, крапива или хмель. Можно с уверенностью сказать, что где встречаются в диком состоянии названные растения или где располагаются культурные хмельники, там конопля найдет и для себя наилучшие условия произрастания.

Поэтому почвовод, при установлении пригодности почвы под культуру конопли, должен, естественно, брать разрез аллювиальной незаболоченной темно-коричневой или серо-коричневой легко-суглинистой почвы за тот эталон, с которым приходится сравнивать морфологию других почв, если о них поднимается вопрос, как о субстрате, годном под посевы конопли. И чем меньше в почве запас перегнойных веществ, чем сильнее выражена дифференцировка на генетические горизонты, чем неравномернее ее увлажнение и чем более механический состав ее отличается от средне- или легко-суглинистого, тем данная почва будет меньше подходить и под культуру конопли.

Перейдем теперь к той важной технической культуре, которая мирится только с определенными климатическими условиями — хлопководству. В противоположность льну, хлопчатник является растением значительно более требовательным к климату. Известно, что он, определенно теплолюбивое растение, требует до 200 дней безморозного периода и что для хлопчатника средняя оптимальная температура равна 25° С и даже выше¹. Обильные дожди для этой культуры вредны, но еще вреднее облачность².

Поэтому культура хлопчатника ограничивается, помимо почвенных условий, в большой мере еще климатическими. В виду

¹ Г. С. Зайцев. К вопросу о новых хлопковых районах. Изд. Гос. Ин. Оп. Агр., т. VI, № 2, 1928 г. стр. 9.

² Проф. С. М. Рымов. Хлопчатник и его культура. 1927 г.

того, данная культура, естественно, приурочена к южным почвенным зонам, а именно: южным разностям (или особым провинциальным разностям) черноземов, к каштановым почвам и сероземам. При этом в некоторых районах культура хлопчатника может развиваться без искусственного орошения, в других же, где отсутствует достаточная мягкость зимы и максимум осадков не приурочен к осенне-зимнему периоду, надлежащего запаса влаги не создается и поэтому приходится применять искусственное орошение. В отношении рельефа хлопчатник предпочитает открытые солнечные места, но защищенные от резких ветров; низин и ложбин он не любит.

Не останавливаясь на характеристике климата благоприятного для хлопководства, что не входит в нашу задачу, остановимся на главнейших требованиях хлопчатника к почве. Прежде всего, следует отметить, что эта культура требует слабо-щелочной или даже ясно-щелочной реакции почвы ($pH=7-8$). Наиболее подходящим механическим составом является суглинистый, причем именно пылевато-суглинистый или лессовидный. В отношении свойств почвы можно считать наиболее пригодными под хлопок следующие особенности вертикального профиля¹:

- 1) мелко-комковатая или комковато-зернистая структура верхнего гумусового горизонта *A*;
- 2) рыхлое сложение того же горизонта;
- 3) достаточная мощность для каштановых и черноземных почв гумусового горизонта (*A+B* не менее 40 см, но желательно больше); в случае сероземов — хотя бы слабое, но глубокое гумусирование верхних слоев почвы;
- 4) сравнительно легкий лессовидно-пылеватый механический состав;
- 5) отсутствие признаков засоления, по крайней мере верхних горизонтов; что касается нижних горизонтов, то их солонцеватость или солончаковость на глубине ниже 1 метра, по видимому, не может служить препятствием для культуры хлопчатника;
- 6) карбонатность почвенных горизонтов, причем слабое вскипание может начинаться с поверхности;
- 7) возможно энергичное проявление жизнедеятельности червей во всем профиле почвы;
- 8) слабое уплотнение горизонта *B*, отличающегося угловато-комковатой или просто-комковатой структурой.

¹ А. И. Прасолов и И. Н. Антипов — Каратаев. О почвах новых хлопковых районов Сев. Кавказа. Изд. Гос. Ин. Оп. Агр., т. VI, № 5 — 6, 1923 г.

Всем этим требованиям удовлетворяют в большинстве такие почвенные разности, как: приазовские черноземы, каштановые черноземы, карбонатные темно-каштановые и каштановые почвы, сероземы и др.

При отсутствии перечисленных признаков или недостаточной их выраженности почвоведу приходится считать проектируемые под культуру хлопчатника почвы мало или недостаточно подходящими.

Остановимся теперь вкратце на исследовании так называемых *табачных почв*.

По имеющимся сравнительно скудным литературным данным¹ различные сорта табака требуют и различных почв. Зависимость качеств табака от свойств почвы вообще часто отмечается в литературе, но определенных данных о связи между различными сортами желтых (красноцветных) и махорочных (желтоцветных) табаков и почвенными условиями не достаточно. Вопрос требует дальнейшей разработки.

Помимо почвы, культура табака во многом зависит от климата; однако установлено, что один и тот же вид и раса табака даст самые разнообразные вкусовые вариации в зависимости от почвы (Токарский). Особое значение в этом отношении приобретает структура почвы, ее физические свойства и химический состав.

В отношении рельефа имеется мнение, что на возвышенных „горовых“ плантациях табак огрубевает и его вкус ухудшается по сравнению с плантациями, расположенными в более пониженных местах.

По наблюдениям в Черноморском округе (Захаров) одни сорта табака (Трапезунд) хорошо удаются на перегнойно-карбонатных почвах, другие (Самсун) — на подзолистых.

На черноземных почвах, при богатстве ее азотистыми и зольными питательными веществами, обычно получают табак не высокого качества, хотя общий урожай бывает значительно больше, чем на подзолистых почвах.

Повидимому, для высоких сортов табака важнее опреде-

¹ Я. Я. Витынь. Почвы района табачных плантаций в Кубанской обл. и на Черноморском побережье Кавказа. 1914 г.

Проф. С. А. Захаров. Главн. почвы Черноморск. округа и их сельско-хоз. характеристика. Краснодар. 1929 г.

Проф. А. А. Шмук. К характеристике табачных почв (Цент. Им. Оп. Табаководства, в. 37, 1927 г.).

Е. М. Токарский. Обоснование оп. работы по промыш. табакководству. (Сбор. Тр. по махор. промышленности, 1929 г.).

Аннотация климатические условия и физические свойства почв, чем ее плодородие.

Наиболее удобными местами для высокосортного табаководства будут районы предгорий, со сравнительно бедными, даже скелетными почвами, отличающимися ясно выраженной прожеванной структурой, сравнительно мало влагоемкими и хорошо воздухопроницаемыми (Шмук). В этом отношении весьма подходящим субстратом являются в предгорных районах серые, тяжело-суглинистые лесные почвы с некоторым уплотнением в подпахотном слое и отчетливо выраженной структурой.

В заключение скажем еще несколько слов о почвах виноградарей.

Целый ряд исследователей (Ганфильев, Калинин, Коллер, Захаров¹ и др.) устанавливают, что виноградная лоза в определенных климатических условиях имеет хороший рост и дает высокого качества урожай на почвах богатых известью, развитых даже на покатых склонах. При этом отмечается, что весьма благоприятным признаком является наличие в почве щебня и обломков коренных пород. Глинистые же, тяжелые и вязкие почвы не отвечают требованиям виноградной лозы и не дают доброкачественного продукта. Повидимому, здесь играют роль неблагоприятные физические свойства этих сравнительно холодных и воздухо непроницаемых почв, на которых виноградная лоза склонна к заболеваниям.

Таким образом, наилучшими почвами для винограда надо признать перегнойно-карбонатные, умеренно-щебенчатые, развитые на склонах. Далее, весьма удобными по механическому составу являются песчаные почвы, а для некоторых сортов (Рислинг) — легко-суглинистые черноземы, развитые на лесовидном суглинке. Непригодными являются глинистые разности, склонные к заболачиванию. Американская лоза предпочитает почвы малокарбонатные (Захаров).

Что касается масштаба работ при почвенных исследованиях для различных технических культур, то для льняных и хлопковых почв они производятся обычно в более мелком масштабе, чем для культур конопли, табака и винограда.

В первом случае наиболее употребителен масштаб от $\frac{1}{50000}$ до $\frac{1}{150000}$, во втором $\frac{1}{25000}$, $\frac{1}{10000}$ и даже $\frac{1}{5000}$.

¹ Проф. С. А. Захаров. Ibid. 1929 г., стр. 20 — 29.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВ ПОД САДОВЫМИ НАСАЖДЕ- НИЯМИ

(разработана и составлена Г. И. Груздевым¹).

Почвенно-биологические исследования земель, занятых садовыми насаждениями или предполагаемых под их посадку, имеют целью выяснение пригодности исследуемых территорий под садовые культуры и познание причин, определяющих состояние существующих плодовых насаждений.

Отличие данных почвенно-биологических исследований от ряда других почвенных съемок зависит: во-первых, от характера растительного покрова, длительно произрастающего на одном и том же месте и всегда искусственно размещаемого человеком (плодовые деревья, ягодные кустарники, лозы и пр.), во-вторых, от усиленного воздействия человека на почву под садово-виноградными насаждениями (плантаж, обработка почвы, поливка, удобрение и т. п.).

Тесная и длительно-однообразная связь растений с почвой влекут за собой необходимость комплексного изучения как биологии произрастающего растения, так и почвообразовательных процессов в самом широком смысле этого слова.

Изучение, произведенное в 1930 г. по состоянию почвы под садовыми насаждениями в совхозах Садвинтреста, представляет собою опыт характеристики почвы, „как среды“ для жизни корневой системы плодового дерева.

Основные вопросы, подлежащие освещению, следующие:

- 1) определение строения почвы под плодовыми насаждениями по генетическим горизонтам;
- 2) определение механического состава и физических свойств почвы по тем же горизонтам;
- 3) определение богатства почвы питательными веществами и присутствия вредных солей по горизонтам.

Эти вопросы решаются при предварительном рекогносцировочном обследовании почвенного покрова территории и состояния почвы под садовыми насаждениями, а также с помощью биологической оценки состояния взрослых плодоносящих насаждений, произрастающих на той же территории.

В этом отношении подобные исследования имеют некоторое сходство с изучением естественных древесных сообществ. В отличие от естественных древонасаждений, искусственные размещаются человеком или уже на расчищенных из-под леса

¹ Под редакцией автора данной книги.

вмешательств в естественных территориях, или на таких, где раньше не было совсем естественных древесных насаждений. Однако, распол-
ожение насаждений в лесу, в виде естественных сообществ,
значительно сложнее, чем при искусственных посадках в выдо-
рных угодьях; поэтому учет влияния дерева на состояние под-
земной почвы сада будет более прост, чем в условиях леса.

В условиях искусственного размещения плодовых деревьев,
как „индивидуум“, пользуется особым вниманием со стороны
человека, представляя собой как бы типовую исходную еди-
ницу или „элемент сада“, а отсюда и вытекает необходимость
подвергнуть исследованию почву под индивидуальным деревом.

Ориентировкой для выбора „индивида“ среди массы пло-
довых деревьев должны служить: рекогносцировочные данные
о почвенном покрове земельной территории сада и прилегаю-
щего района и аналогичные данные биологического обследо-
вания в разрезе биологической оценки дерева, как по его
состоянию (прекрасное, средне-нормальное и угнетенное
состояние), так и по возрасту (молодое, зрелое и стареющее
дерево).

Практически это осуществляется следующим образом.
Почвовед производит рекогносцировочное почвенное обследо-
вание на территории типичных садов района и составляет
почвенную карту.

С другой стороны, биолог производит биологическое обследо-
вание этих же садов с учетом почвенного покрова, после
чего, совместно с почвоведом, отбираются плодовые деревья
по указанным признакам и устанавливаются „индивидуумы“,
под которыми углубленно исследуется состояние почвы.

Плодовые деревья в садах размещаются по углам квад-
ратов (рис. 96) или треугольников (шахматный порядок,
рис. 97), образуя ряды и междурядья. Еще при подготовке
сада в этих точках роются ямы (или производится другая
обработка), предназначенные для посадки плодовых деревьев.
В данных местах и начинается жизнедеятельность последних,
влияние их на почву и, наоборот, воздействие почвы на кор-
невую систему и рост плодовых деревьев. С возрастом дерева
увеличивается сфера его влияния на почву, выражаясь пло-
щадью круга, в центре которого находится штамб дерева.
Радиус круга этого влияния следует за радиусом кроны и
корневой системой дерева, увеличиваясь с его ростом и воз-
растом. Здесь следует оговориться, что такие точные гео-
метрические термины, как площадь круга, окружность и ра-
диус следует понимать лишь схематично и приблизительно,
так как на самом деле корневая система и крона дерева мо-

Ряды
Между-
рядья

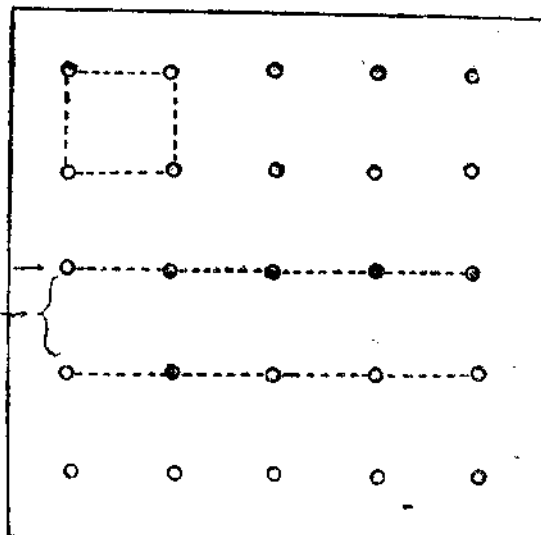


Рис. 96. Квадратное размещение плодовых деревьев, при котором ряды и междурядья пересекаются под прямым углом.

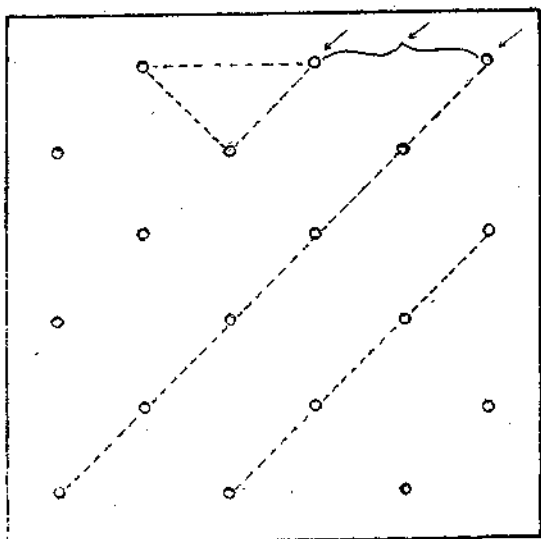


Рис. 97. Шахматное размещение деревьев, при котором ряды и междурядья пересекаются по сторонам ромба. Направление указано стрелкой.

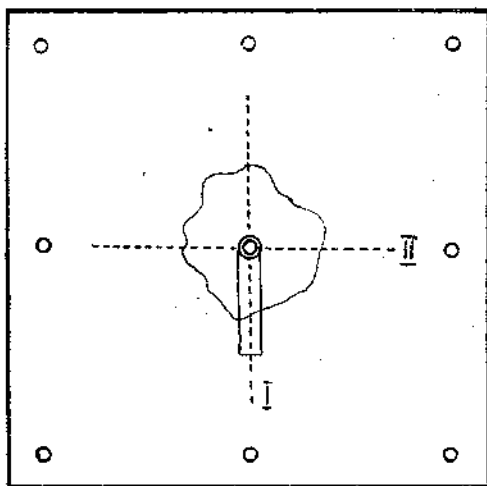
■ могут однобоко распространяться в оптимальных направлениях ■ значительно меньше — в худших.

Все же можно ориентировочно считать, что влияние посаженного дерева на почву распространяется в радиальном направлении от штамба дерева к периферии, а также — вглубь почвы, в соответствии с развитием корневой системы и кроны. При этом необходимо учитывать показания биологов, изучающих корневую систему, характер и глубину ее распространения, так как на основании этих данных определяется длина радиуса и глубина почвенных горизонтов, подлежащих исследованию.

Естественно, что при такой работе в поле зрения почвоведа вводится также тщательное наблюдение за корневой системой исследуемого дерева.

Чтобы охарактеризовать состояние почвы под плодовым деревом, следует прибегнуть к трем методам исследования почв: морфологическому, физическим свойствам почв и химико-аналитическому.

Морфологический метод состоит в следующем: закладывается крестообразная, взаимно перпендикулярная система вертикальных микропрофилей, в центре пересечения которых стоит штамп дерева (рис. 98). Эти микропрофили должны быть достаточной длины и захватить пространство под кроной дерева (и еще вне ее) на расстоянии 2 — 5 метров. На этих профилях разбивается пикетаж через 0,5 метра, которым учитывается микрорельеф в зоне жизнедеятельности исследуемого дерева. Длина и глубина почвенного профиля определяется развитием корневой системы и кроны, а направление



Г } Микропрофили с пикетажами через 0,5

Штамп исследуемого дерева.

Проекция кроны дерева.

Почвенный профиль

Рис. 98. Схема расположения микропрофилей исследуемого плодового дерева.

его должно быть перпендикулярным к рядам деревьев и между рядами.

Начало почвенного профиля надо считать не от штамба дерева, а от периферии к штамбу.

В начале профиля или коридора закладывается обычный почвенный разрез (см. рис. 99) установленной глубины для данного почвенного профиля (2—3—5 метров), шириной 80—100 сантиметров, который располагается перпендикулярно радиальному направлению, т. е. находится в плоскости касательной к окружности.

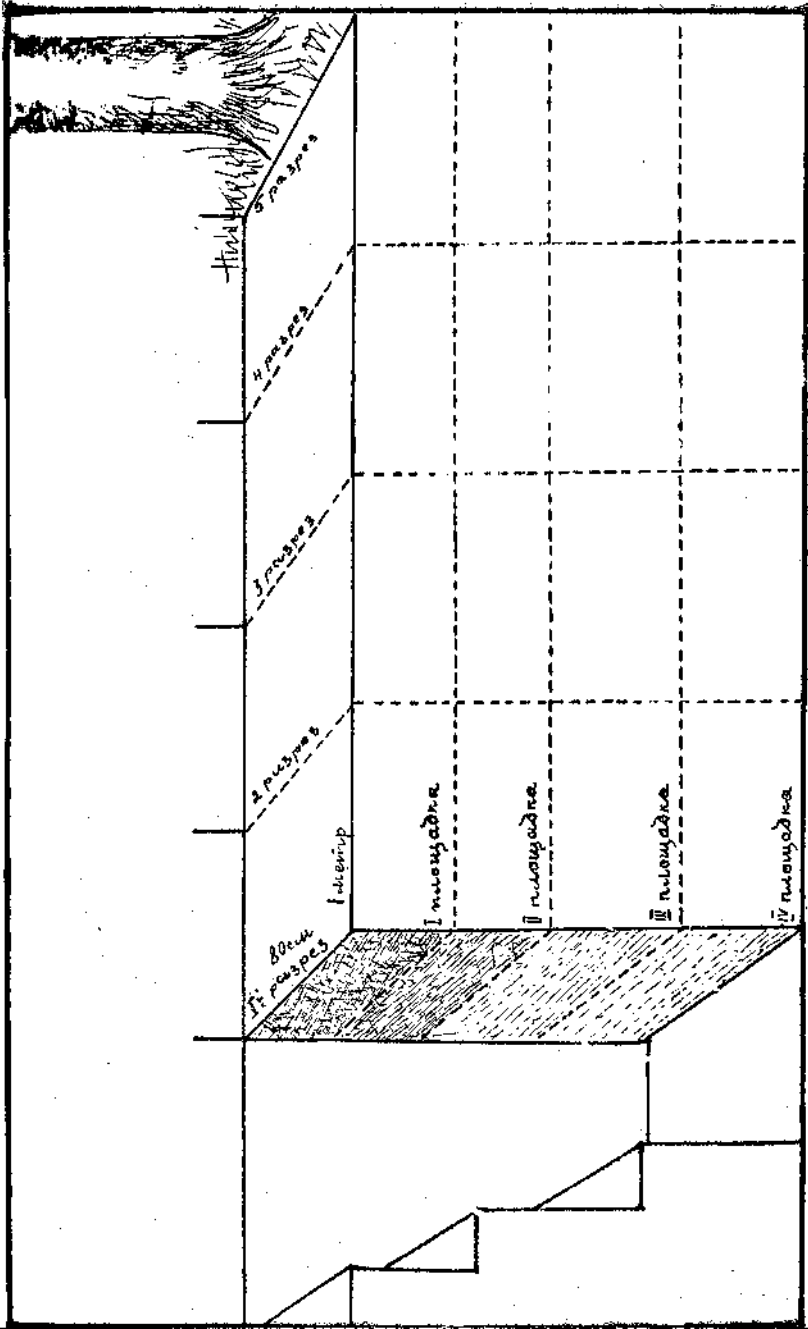
Вертикальная стенка этого первого по счету разреза делится на генетические горизонты и подгоризонты; при этом производится не менее четырех промеров. После разделения на генетические горизонты составляется тщательное морфологическое описание, зарисовка и взятие почвенных образцов из вертикальной стенки первого почвенного разреза. Затем, снимается, начиная сверху по генетическим горизонтам, почвенная масса и отрываются постепенно площадки от 0,5 до 1,0 кв. метра, расположенные в горизонтальной плоскости. Эти горизонтальные площадки (рис. 99) изучаются морфологически, тщательно зарисовываются, описываются и используются почвоведом-физиком с целью изучения физических свойств почвы (объемный вес, влажность, водопроницаемость). Когда все горизонтальные площадки исследованы и почвенная масса удалена, перед исследователем обнажается вторая вертикальная стенка в плоскости касательной к окружности, но расположенная на 0,5—1,0 метр ближе к штамбу дерева, чем предыдущая, или второй почвенный разрез коридора. Одновременно обнажаются две вертикальные стенки, расположенные в радиальной плоскости по направлению к штамбу дерева.

Суммируя для данного отрезка (0,5—1,0 м) почвенного профиля изучаемые морфологические признаки, расположенные по трем координатным осям, получаем исчерпывающие морфологические материалы для характеристики состояния почвы и ее сложения под деревом.

Сумма отрезков от начала почвенного профиля (от периферии) до штамба дерева составляет систему „почвенного коридора“ (рис. 100 и 101).

Дно коридора тщательно зачищается острой лопатой и зарисовывается система находящихся на нем трещин, оглеенные пятна, кротовины и прочие явления, наблюдаемые исследователем; делаются основные промеры.

Вертикальные стенки почвенного коридора также делаются



на генетические горизонты и подгоризонты, описываются, зарисовываются, после чего препарируется корневая система которая также зарисовывается. Затем, берут в начале кори



Рис. 100. Система „почвенного коридора“ под кроной плодового дерева. Фот. Г. И. Груздева.

дора, в его средней части и у штамба дерева монолиты на всю глубину для исследования физических свойств почвы в камеральной обстановке.

Методика изучения строения почвы в системе 3-основных координатных плоскостей дает возможность познать истинные формы этого строения.



Рис. 101. Конец „почвенного коридора“, обнаруживающий корневую систему плодового дерева. Видна граница перекорпанной почвы. Фот. Г. И. Груздева.

В результате применения указанной методики обнаруживаются особые элементы, как бы макроструктуры: „тумбовидные

глыбы оглеения“, усеченные пирамидальные образования и пр (рис. 102 и 103). Возникновение подобных форм макроструктур в верхних и нижних горизонтах почвы связано с процессами



Рис. 102. Глыбы оглеения под корневой системой плодового дерева.

протекающими в почвах садов; они оказывают сильное влияние на распространение корневой системы плодовых насаждений, как в горизонтальном, так и вертикальном направлениях.

Корни, встречая „глыбы оглеения“, обходят их, оплетая как бы сеткой, и образуют горизонтальные и пертикальные трещины, по которым они проходят.



Рис. 103. Пирамидальные образования под садовыми насаждениями.

В заключение еще раз укажем, что при проведении подобных исследований весьма целесообразна организация комплексного изучения почв под садовыми насаждениями биологов, пловодов, почвоведов и физиков.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ В ЦЕЛЯХ ВЫЯСНЕНИЯ ПОТРЕБНОСТИ ИХ В ИЗВЕСТКОВАНИИ.

В последние годы, в связи с проблемой поднятия урожайности и социалистической реконструкцией сельского хозяйства, огромное внимание уделяется вопросу известкования почв, особенно — подзолистой зоны.

На первых же стадиях работ по известкованию с полной очевидностью выяснилось, что для правильной постановки дела и службы известкования необходимо иметь точное представление о почвенном покрове территории.

Однако, знание географического распределения одних лишь почвенных разностей в данном случае оказывается не достаточным; весьма существенным моментом при вопросе известкования почв являются сведения о карбонатности как почвенных горизонтов, так и материнских пород. В связи с этим, следующим не менее важным моментом представляется знание характера выщелоченности и степени оподзоленности не говоря уже о механическом составе почвогрунтов. В этом отношении оказалось, что почвенные карты, составленные по съемкам прежних лет, часто не в состоянии дать ответа на самый существенный вопрос, возникающий при известковании: требуют ли почвы данной территории внесения известка в первую очередь, или эта мера может быть признана в данном случае второстепенной. Между тем, опыт ближайших лет показал, что при исчерпывающих сведениях о почвах местности в отношении их морфологической характеристики и при элементарном знании их механического и химического состава можно до известной степени а priori достаточно точно судить о потребности в известковании почв данной территории (Геммерлинг).

Отсюда ясно, насколько важно при полевых исследованиях давать всестороннее морфологическое описание встречающихся на территории почвенных разностей и материнских пород, с указанием степени их карбонатности. В противном случае, результаты произведенного исследования могут быть использованы для нужд сельского хозяйства далеко не всесторонне.

Исследование почв в целях определения потребности их в известковании, как видно из предыдущего, с одной стороны — включает обычную работу почвоведов, но, с другой — отличается некоторыми специфическими особенностями. Эти особенности будут ясны, если мы изложим последовательно все стадии работ подобного типа.

Прежде чем приступить к полевым работам, необходимо использовать все имеющиеся литературные указания о характере почвенного покрова местности, подпочвах, степени заболоченности, культурного состояния, геоморфологии и общем геологическом сложении, а в частности — собрать сведения о выходах известковых пород (известняках, мергелях, туффах, луговой извести и проч.) в данном районе. Если все эти сведения имеются, то можно, основываясь на них, до начала работ составить предварительную и схематическую карту, с указанием районов известкования различной очередности. При этом надлежит руководствоваться следующими данными.

1. Наиболее нуждающимися в известковании районами будут те, в которых преобладают сильно-оподзоленные почвы, и подзолы глинистого и тяжело-суглинистого состава, развитые на бескарбонатных моренных и послеледниковых глинистых отложениях, исключая породы лессовидного характера. В этой группе можно наметить в свою очередь две вариации: а) почвы с признаками заболачивания (слабое оторфянение верхнего горизонта и раскисление подпочвы) и занятые лесной растительностью (некультурные); б) те же почвы, но распаханые и без признаков заболоченности. Первая разновидность из всех почв подзолистого ряда должна быть признана наиболее нуждающейся во внесении извести; вторая разновидность также может дать большой эффект при известковании, особенно в случае слабого удобрения, но нуждается в нем во вторую очередь.

2. Следующими районами по очередности в известковании будут такие, где преобладают суглинистые и глинистые почвы, развитые на тех же бескарбонатных породах, но меньшей степени оподзоленности (средне- и слабо-оподзоленные). Здесь, также как и в первой группе, можно выделить по тем же признакам две аналогичных вариации почв.

3. Районами известкования 3-й очередности следует считать те, в которых преобладают подзолистые почвы суглинистого и глинистого состава, развитые на лессовидных (пылеватых) тяжелых породах. В этой группе, также как и в предыдущей, можно наметить две вариации:

а) некультурные с признаками заболоченности и глубокой выщелоченностью подпочвы по отношению к углекислому кальцию;

б) распаханые, незаболоченные почвы с признаками содержания свободной извести в подпочве (вскипание не ближе метра от поверхности и ниже). Первая разность должна быть

отнесена к почвам, более нуждающимся во внесении извести, чем вторая.

4. К районам известкования 4-й очередности следует отнести площади, занятые подзолистыми супесчаными бескарбонатными почвами, среди которых выделяются:

а) подзолистые супесчаные почвы, на покровной супеси, подстилаемой бескарбонатным суглинком;

б) те же почвы, но развившиеся на супесчаных бескарбонатных породах (валунных или безвалунных).

5. Следующую очередь займут подзолистые почвы, развившиеся на карбонатных глинистых и суглинистых породах (напр. на карбонатном моренном суглинке), со сравнительно высоким вскипанием подпочвы, но при условии, чтобы линия сплошного вскипания лежала в пределах материнской породы или в самой нижней части иллювиального горизонта, который уже нацело лишен свободной извести. Такие почвы нуждаются иногда лишь в очень слабом известковании.

6. К категории почв, условно нуждающихся в известковании (под этим термином подразумеваются те почвенные разности, для которых одного внесения извести недостаточно, а иногда может быть и предно), следует отнести районы, где преобладают рыхлые песчаные подзолистые почвы, поверхностно-оподзоленные боровые пески и лесостепные разновидности различного механического состава.

7. К категории районов, безусловно не нуждающихся в известковании, следует отнести те площади, где преобладают перегнойно-карбонатные и почвы рендзинного типа с высоким вскипанием не только подпочвы, но и вышележащих горизонтов; сюда же войдут слабо- и скрыто-подзолистые почвы, развившиеся на карбонатных породах и вскипающие с кислотой на глубине выше 50 см от поверхности, а также почвы аллювиального происхождения.

8. К последней категории можно отнести районы, нуждающиеся в достаточно сильном известковании, но после предварительного прозедения осушительных работ. Сюда войдут районы распространения сильно заболоченных, подзолистых почв („полуболотных“), затем — болотистых и болотных.

Руководствуясь данными указаниями и составляется предварительная карта районов известкования, которая охватывает, главным образом, полевые угодия, выгоны, незаливные суходольные луга и леса, предназначенные к сведению. Что касается прочих лесных и болотных массивов, то таковые обычно на картах известкования выделяются особо, или исключаются из районов известкования.

В тех случаях, когда никаких определенных литературных сведений собрать предварительно не удастся, приходится непосредственно приступать к исследованиям в природе. Такие исследования разделяются на две стадии: 1) рекогносцировочного обследования территории (методом профилей) и 2) детального изучения почвенного покрова выборочных участков¹.

При рекогносцировочном обследовании устанавливаются преобладающие основные почвенные разности, степень карбонатности их и материнских пород. Районы преобладания рендзин, перегнойно-карбонатных и слабо-оподзоленных почв на карбонатных породах выделяются особенно тщательно. Попутно собираются все сведения о залежах известковых пород, регистрируются их шикоды и обследуются на месте, с целью установления их пригодности для эксплуатации.

На основании заложенных в различных наиболее типичных направлениях почвенных профилей обычно удается разбить всю территорию на районы той или иной очередности и потребности в известковании (см. выше). При подобных рекогносцировочных работах из типичных почвенных разрезов берутся образцы, которые в дальнейшем поступают в анализ.

В полевой обстановке, на месте же, составляется ориентировочная карта с выделением районов известкования различной очередности; лучше при этом пользоваться топографическими основами трехверстного масштаба, за неимением последних — десятиверстного.

После выявления таких районов, почвовед намечает достаточно густую сеть выборочных участков („ключей“) площадью до 5.000 га, характеризующих всесторонне тот или иной район. На этих выборочных участках производится уже детальная почвенная съемка в масштабе не мельче, чем $1/50000$.

Участки должны быть выбраны таким образом, чтобы характеризовать все главнейшие почвенные разности территории и охватить наиболее типичные элементы рельефа. При такой детальной съемке устанавливается приблизительное процентное соотношение между отдельными разностями на участке, затем — закономерность в расположении почв по отношению к рельефу и особое внимание обращается на степень выщелоченности почв, как относительно углекислой извести, так и интенсивности проявления в горизонте A_2 подзолообразовательного процесса.

¹ При наличии почвенной карты первая стадия работ является излишней.

Детальные почвенные карты выборочных участков составляются также на месте работ. Из типичных разрезов берутся образцы на всю глубину почвенного профиля. Места с карбонатными почвами детально не обследуются, но тщательно устанавливается граница их распространения.

В результате выполненных работ почвовед должен располагать следующими материалами:

- 1) общей картой районов известкования и их очередности;
- 2) сведениями о всех залежах и выходах известковых пород;

- 3) детальными почвенными картами отдельных выборочных участков, с нанесением на них всех почвенных разностей по степени оподзоленности, заболоченности, карбонатности и механическому составу;

- 4) серией образцов почв по горизонтам и образцов известковых пород, как со всей территории, так и с выборочных участков.

Еще до окончания детальных исследований участков на последние прибывает партия агрохимиков, которым почвовед передает копии всех составленных в процессе работ почвенных карт.

Партия агрохимиков должна быть снабжена соответствующим оборудованием для производства на месте испытаний на кислотность почв с помощью универсального индикатора (или прибора Михаэлиса); желательно также организовать на месте определение поглощенных оснований по Каррену и гидролитической кислотности. В случае невозможности такой громоздкой организации более сложные химические определения откладываются до центральной химической лаборатории.

Получив от почвоведов почвенные карты, агрохимики, точно руководствуясь ими, производят сбор на выборочных участках почвенных образцов для определения и установления степени нуждаемости тех или иных почвенных разностей в известковании.

Техника сбора таких образцов сводится к следующему: каждое выделенное почвоведом на карте пятно в природе разделяется (если оно обширно) на отдельные небольшие участки, которые нумеруются и с которых берутся смешанные поверхностные образцы. При такой работе агрохимиком ведется особый журнал, где записывается: № участка и образца, культурное состояние, название почвы, элемент рельефа, характер растительности и число проб, составляющих средний образец. Кроме того, в дневнике оставляется графа для полевого опре-

деления кислотности и три пустых графы для последующих лабораторных исследований (рН в солевой вытяжке, гидролитической кислотности и дозировки извести).

Смешанный образец составляется из 5—10 проб одинакового объема (употребляется прибор Бурмачевского или Лебедева), взятых в различных местах данного участка из поверхностного слоя.

Размер участка зависит от рельефа и колеблется от 10 до 30 га и больше, если участок по микрорельефу и почвенному покрову достаточно однообразен. В собранном почвенном материале на месте определяется актуальная кислотность колориметрическим способом (или каким-либо другим) и при обнаруживании достаточно низкой кислотности (рН выше 6) почвенные пробы с таких участков в массе не анализируются. Таким образом, с каждого выборочного участка собираются смешанные поверхностные почвенные образцы, строго придерживаясь границ выделенных почвоведом разностей.

Собранные образцы тотчас же направляются в центральную лабораторию, где они анализируются и определяется дозировка извести для различных почв, залегающих на разных элементах рельефа.

После лабораторной обработки материала данные, полученные для выборочных участков, распространяются на всю обследованную территорию методом интерполяции. Анализы образцов, взятых при рекогносцировочном обследовании, являются контрольными при составлении общей карты потребности почв в известковании. На последней почвы с одинаковыми или близкими дозами извести объединяются в общие контуры, которые обычно следуют очертаниям рельефа и в значительной мере придерживаются контуров выделенных почвенных разностей.

В заключение укажем, что в последние годы в литературе появилось много практических указаний по известкованию почв, к которым мы и отсылаем интересующихся детальным ознакомлением вопроса¹.

¹ Главнейшая литература по известкованию почв:

Проф. Кирсанов А. Т. Важнейшие моменты практики известкования. Гос. Ин. Оп. Агрономии, бюл. Отд. Земледелия №17, 1929 г. Крюков В. А. Удобрение почв известью. Изд. „Новый Агроном“ 1931 г. А. А. Балашев и Н. П. Ремизов. Определение потребности почвы в извести“. Изд. Новая Деревня, 1929 г. Д. А. Аскинази, Д. В. Дружинин и Н. П. Ремизов. Инструкция по известкованию почвы. Сельхозгиз. 1930 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ОПЫТНЫХ СТАНЦИЙ, ПОЛЕЙ, ФЕРМ, ТЕРРИТОРИЙ ОПЫТНЫХ СОВХОЗОВ И ДРУГИХ КУЛЬТУРНЫХ УЧАСТКОВ

При изучении почв территорий опытных учреждений, мелких совхозов и пр., исследователь применяет в общем методы съемки большой точности, т. е. с заложением густой сети разрезов и профилей, иногда целых сквозных траншей для учета почвенных комплексов и связи почв (их мощности, глубины вскипания и т. д.) с микрорельефом и материнскими породами. Масштаб работ колеблется от $1/2500$ до $1/10000$, в зависимости от обширности исследуемой территории и требований опытного дела.

Нет необходимости повторять, что для подобных работ исследователь должен располагать подробным хозяйственным и нивелировочным планами (в горизонталях). Для большей точности нанесения на план пунктов разрезов рекомендуется разделять участок провешанными линиями (ходами) на прямоугольники и по ним ориентировать разрезы.

Однако, исследование опытных участков имеет некоторые свои особенности, и в этом отношении нам представляется целесообразным рекомендовать следующую последовательность в работах.

Прежде всего исследователь совершает обход или объезд изучаемого участка, причем основательно знакомится с его положением, планом, рельефом и высотой над уровнем моря.

Затем, производится осмотр всех геологических обнажений на участке и в его окрестностях, изучение и выяснение генезиса форм поверхности (геоморфологические наблюдения), а также гидрологических условий (заболоченности, уровня почвенно-грунтовых вод, выходов ключей и пр.). За неимением хороших обнажений иногда приходится прибегать к заложению глубоких шурфов или производству бурений (до 20 м).

После этого исследователь, руководствуясь данными нивелировки, характером рельефа и геологическим сложением местности, намечает на плане участка серию почвенных разрезов и профилей с тем расчетом, чтобы не только все крупные геоморфологические элементы, но и элементы микрорельефа были бы достаточно полно охарактеризованы в почвенном отношении.

В дальнейшем идет непосредственное выполнение самих почвенных работ по намеченной схеме и параллельно с ними — гербаризация.

В отношении растительности следует указать, что так как исследователю приходится иметь дело на культурных участках,

главным образом с вспаханной полями, то учитывать естественную растительность здесь возможно лишь по межам, краям дорог, старым залежам или на близ расположенных целинных участках.

Следует указать, что при изучении почв опытных или других культурных хозяйств большинство намеченных разрезов окажется на вспаханной полях, где по соображениям опытного и хозяйственного порядка не желательно нарушать почвенный покров частыми ямами.

Поэтому почвовед должен широко пользоваться методом бурения с самой поверхности (вместо шлуи и прикопок), а основные разрезы, по возможности, закладывать в таких пунктах, где при рытье ямы можно было бы землю выбрасывать не на пашню, а на межи или на дороги. При этом важно, чтобы исследуемая вертикальная стенка разреза приходилась все же на пашню.

Если на территории участка имеются, кроме культурных полей, и целинные участки, то необходимо изучать почвы как там, так и здесь, чтобы собрать материал по изменению естественных типов почв и их свойств под воздействием культуры (учет деятельности человека).

Во время работ желательно производить возможно больше зарисовок вертикальных разрезов.

При морфологическом описании особенно важно обращать внимание на среднюю мощность почвенных горизонтов. Дело в том, что все стационарные наблюдения над динамикой почвенных процессов (температуры, влажности, парации и пр.), должны быть строго приурочены к генетическим горизонтам. Поэтому дело почвоведов выявить и точно установить их мощность и глубину залегания для отдельных почвенных разрезов, чтобы опытник мог безошибочно пользоваться этими данными.

Кроме мощности горизонтов, каждая мелкая деталь почвенного разреза, как-то: глубина вскипания, присутствие орштейновых зерен, их количество, валунность или щебенчатость, признаки оглеения и т. д. — все это не должно ускользнуть от внимания почвоведов. Все эти детали могут быть использованы в целях картографии.

В результате работ, кроме почвенного плана и карты материнских пород исследуемого участка составляются картограммы различных морфологических и химических свойств: мощности, окраски, структурности, карбонатности, щебенчатости, кислотности и пр.

Надо заметить, что так как исследователь при подобных

почвенных работах обычно имеет свое местопребывание в течение более или менее продолжительного времени в одном пункте, то здесь имеется возможность до некоторой степени сочетать полевую работу с предварительной камеральной. В этом отношении почвовед должен, не уезжая с места работ, составить группировку местных почв и вычертить, хотя бы в черновом виде, почвенный план. Для осуществления последней цели в руках исследователя имеются все данные, причем в случае сомнительных мест проведенные на плане почвенные границы проверяются серией дополнительных разрезов. Кроме того, нередко в процессе работ вполне возможны определения кислотности, хотя бы колориметрическим методом, некоторых физических свойств, сокращенных водных вытяжек и пр.

После таких углубленных почвенных исследований идет вторая часть работы — увязка всех почвенных наблюдений с агрономическими. С этой целью исследователь собирает все данные, полученные на опытных станциях или в хозяйствах, об урожайности, влиянии обработки, об опытах с различными удобрениями в поле и вегетационным методом. Эти сведения нужны потому, что они, вместе с данными полевого почвенного исследования и последующей лабораторной обработкой, дадут возможность подойти к вопросу об агрикультурной ценности почв исследованного участка и вывести ряд заключений об их плодородии, иначе говоря, они дадут возможность составить бонитировочную шкалу.

Одновременно с агрономическими данными на опытных учреждениях отбираются все метеорологические сведения, необходимые для характеристики местного климата; эти сведения сопоставляются при обработке материала с климатической характеристикой всего района, обслуживаемого опытным участком.

Следующим этапом работ является знакомство исследователя с почвами ближайшего к участку района. Этим решается вопрос, насколько широкое распространение имеют почвы, изученные на участке, и как велик тот район, на который можно распространять полученные результаты в опытных учреждениях или хозяйствах.

Если данное учреждение или хозяйство расположено в районе, имеющем уже, хотя бы схематичную, почвенную карту, то этот вопрос решается просто. Если же никаких литературных данных не имеется, то исследователь предпринимает ряд дополнительных маршрутов по радиусам во все стороны от места детальных работ.

Последней стадией исследовательской работы, завершающей обследование, является взятие типичных почвенных музейных образцов в виде монолитов (см. ниже, стр. 250), характеризующих распространенные на участке разновидности. Такой демонстративный материал, вместе с образцами типичных материнских пород, установленных почвенных структур, шкалы цветов, образцов почвенных новообразований и пр., должен оставаться в качестве местного музейного материала.

На этом можно считать поленую часть работ законченной.

В результате произведенной работы исследователь располагает следующими материалами:

- 1) по положению участка, его размерам, относительной высоте, хозяйственному и опытному использованию;
- 2) по климату местности;
- 3) по геологическому слоению;
- 4) общему рельефу, его происхождению и микрорельефу участка;
- 5) по гидрологическим особенностям участка;
- 6) по растительности травяной и древесной;
- 7) по полному описанию почв участка с их морфологической и частичной физико-химической характеристикой;
- 8) коллекцией послойных почвенных образцов, включая образцы материнских пород и данных бурений;
- 9) серией почвенных зарисовок;
- 10) предварительным почвенным планом участка с установленной рабочей группировкой почв;
- 11) серией почвенных профилей, отражающих связь почв с рельефом и подстилающими породами;
- 12) предварительным наброском распределения на участке материнских пород;
- 13) данными по агрикультурным особенностям почв, их урожайности, культурным свойствам, отзывчивости на удобрения, обработки и пр.;
- 14) сведениями о почвах местности в районе участка;
- 15) серией почвенных монолитов.

В дальнейшем собранный почвенный материал поступает в лабораторную обработку, причем определяются, помимо обычного валового (для выяснения генезиса почв) и механического состава, такие свойства, как: кислотность, емкость поглощения, ненасыщенность, поглощенные основания, буферность, воднорастворимые соединения, физические свойства.

В заключение укажем, что опытные учреждения и отдельные хозяйства бывают разных типов: таежные, болотные, орошаемые, специализирующиеся на различных культурах

(картофельные, льняные, хлопковые, рисовые) и пр. В таких частных случаях методика исследований, правда, несколько меняется; но в общих чертах изложенная здесь схема работы остается без изменений.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ В ЦЕЛЯХ КОЛОНИЗАЦИИ.

При изучении территорий, намеченных для колонизации исследователь имеет дело с обширными, малонаселенными рай

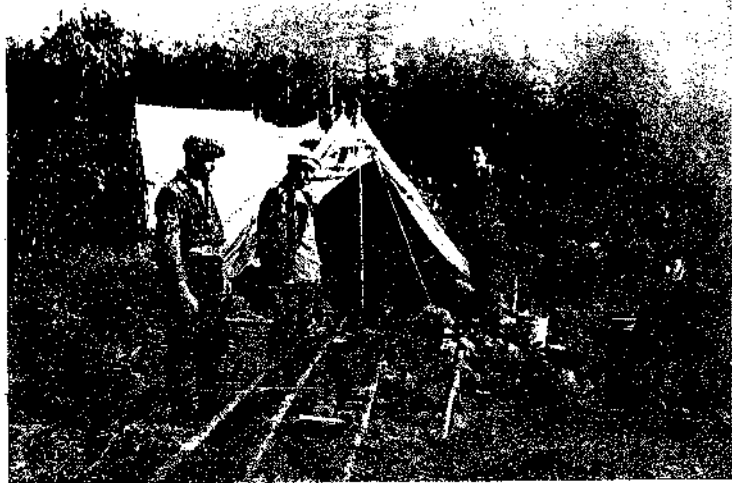


Рис. 104. Лагерь почвенной колонизационной экспедиции в тайге (Сахалин). Фот. А. Красюка.

онами, в которых обычно (по крайней мере в первый год работ) разворачивается маршрутная почвенная съемка. Однако, при этих работах исследователь сталкивается с весьма существенным затруднением: глухие, таежные районы Северного края, Сибири, Дальнего Востока (рис. 104) и пр. не имеют точной и достаточно подробной картографической основы того масштаба, который нужен почвоведу. Поэтому, в течении всей почвенной работы приходится вести маршрутную глазомерную или полуинструментальную съемку в масштабе 1—2 километра в 1 см, сопровождаемую барометрической ни-

Методика почвенных колонизационных исследований вытекает из тех целей, которые ими ставятся.

Исследователь должен помнить, что целью работы является не простое географическое знакомство с почвенными условиями местности, а учет удобного и свободного земельного фонда.

В тех местах, где по целому ряду соображений нельзя предполагать разбивку новых поселений, например: из-за сильно-расчлененного рельефа, каменистых почв, отсутствия воды, наличия непроходимых болотных массивов и пр., почвовед изучает почвы местности весьма схематично, как это обычно делается при маршрутной съемке. Но в районах с удобным для культуры рельефом, плодородными почвами, богатой растительностью, почвовед должен останавливаться подробно и производить приблизительный учет таких площадей.

Таким образом, исследователь пользуется методом рекогносцировочной маршрутной съемки, комбинируемой со съемкой мелкого, а иногда и крупного масштаба.

Удобные площади, имеющие колонизационное значение, необходимо заснимать полуйнструментально; поэтому в распоряжении почвовода всегда должен быть землемер, которому поручается ведение и всей маршрутной съемки.

В отношении персонального состава (по специальностям) переселенческих экспедиций следует сказать, что этот состав изменяется в зависимости от характера обследуемого района и того типа колонизации, для которого предназначается он в будущем, а именно: для сельскохозяйственной, промысловой или смешанной колонизации. Во всяком случае правильной может считаться лишь та организация, которая намечает комплексный характер экспедиции и коллективный труд всех ее участников. Обычно состав колонизационных экспедиций предполагает участие следующих специалистов: почвовед, геоботаник, лесовод (в таежных районах, предназначенных для эксплуатации), геолог, экономист и землемер.

В некоторых случаях отпадает необходимость в геологе, функции которого берет на себя почвовед; но, зачастую появляется необходимость в геоморфологе. Что же касается экономиста, то, в зависимости от характера района, он может быть с различными уклонами: агрономическим, лесным, горным, ихтиологическим и т. д.

Организация работ обычно устанавливается такая: по намеченному начальником экспедиции маршруту впереди всех должен работать землемер-топограф, производящий маршрутную и полуйнструментальную съемку; за землемером сле-

дует партия, состоящая из почвоведа, геоботаника и лесоведа, причем желательно, чтобы работа этих лиц протекала совместно. Геолог, по характеру своих работ, совершает заходы и заезды в стороны от главного маршрута для более глубокого изучения геологических обнажений, залежей полезных ископаемых и пр. Что же касается экономиста, то он в процессе своей полевой работы не связан с другими исследователями и сосредоточивает свое внимание, главным образом, на хозяйстве и труде местного населения; поэтому он для сбора статистическо-экономического и бюджетного материала останавливается лишь в населенных пунктах, на местах промыслов, разработок, в районах деятельности факторий и пр.

В общем работа почвоведа в колонизационных экспедициях сводится к следующим основным заданиям:

1) составить совместно с другими специалистами экспедиции (геоботаником, лесоводом, геологом, геоморфологом) карту естественно-исторических районов обследованной территории;

2) выявить главнейшие типы и разновидности почв, дать исчерпывающую характеристику их свойств, условий залегания и культурной ценности;

3) составить общую почвенную карту по линии маршрута, дать ряд отдельных почвенных съемок площадей, удобных для колонизации, и установить (в %) по карте степень распространения различных почвенных типов и их разновидностей;

4) установить совместно с землемером размеры площадей и характер рельефа тех пространств, которые окажутся удобными для культуры и разбивки на них поселков, т.-е. выявить колонизационный фонд;

5) разбить все обследованные площади земель с их почвенной характеристикой на категории по признаку более или менее трудной освоенности: а) легко-освояемые земли, не требующие мелиораций; б) годные для колонизации лесные площади, требующие лишь раскорчевки; в) площади, нуждающиеся в частичной мелиорации (не сплошной, а отдельными участками), г) площади, требующие коренных мелиораций;

6) установить совместно с геоботаником и лесоводом типы угодий и возможности их эксплуатации;

7) в гористых местах выяснить изменения почв в вертикальном направлении с учетом возможности культуры в высокогорных районах;

8) наметить (совместно с экономистом) места будущих поселков и типичные районы деятельности будущих опытных сельскохозяйственных и агрометеорологических пунктов;

9) установить совместно с геологом глубину залегания почвенно-грунтовых вод, пригодных для водоснабжения будущих поселков;

10) руководствуясь рельефом и почвенными условиями, наметить совместно с геологом (геоморфологом) и экономистом линии прокладки новых путей сообщения, с учетом строительных материалов для дорог и жилищ.

В заключение следует отметить еще два обстоятельства. Во-первых, при колонизационных обследованиях почвоведу приходится работать, главным образом, в долинах рек, так как наиболее плодородные и легко освоенные земли находятся именно там, а заселение необжитых районов обычно идет вдоль речных артерий. Поэтому та методика полевых работ, о которой мы говорили при исследовании луговых пойменных пространств (стр. 176), вполне применима и часто практикуется при колонизационных экспедициях.

Во-вторых, исследователю зачастую приходится иметь дело с изучением почв обширных заболоченных пространств и выяснять возможности их мелиораций. Для этого применяются методы, изложенные в главе изучения почв болот с целью мелиораций (стр. 181).

Наконец, укажем, что почвовед при изучении районов колонизации работает в местах, лишенных обычно сети метеорологических пунктов. А между тем, он должен располагать хотя бы некоторыми сведениями о климатических условиях района работ. Поэтому он (или его помощник) в процессе работ ведет маршрутные метеорологические наблюдения, о которых мы говорили ранее, дополняя их по возможности запросами местного населения.

При съемке любого масштаба необходимо брать почвенные образцы, которые при дальнейшей литературной обработке и составлении карт являются весьма важными объектами. Вообще коллекционирование почв при исследованиях в природе имеет большое значение, почему мы и остановимся теперь на нем подробно в следующей главе,

VI. КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЕ ПОЧВЕННЫХ ОБРАЗЦОВ.

В каком бы масштабе и с какой бы целью ни производилось исследование, приходится попутно при работах уделять некоторое время на взятие почвенных образцов.

В связи с характером исследования, цели коллекционирования могут быть весьма различны.

При полевых работах в природе (нестационарных) из ям берутся образцы двойного рода: 1) в виде так называемых послойных образцов, по горизонтам; 2) в виде монолитов на всю глубину разреза, в особые ящики.

Послойные образцы, взятие которых приурочено к строго определенным горизонтам почвенного профиля, берутся для различных целей, а именно:

а) в массовом количестве из основных резервов и полуям при различного рода съемках; эти образцы при дальнейшей (камеральной) обработке собранного материала подлежат просмотру, сравнению друг с другом, проверке определений и записей в дневнике¹, сделанных в природе, и, наконец, поступают для лабораторного исследования; они же играют важную, зачастую решающую роль при проведении на карте почвенных границ, особенно для тех районов, где самому исследователю лично не пришлось побывать;

б) для особых определений, иногда массового характера, как-то: кислотности, определений перегноя, азота, механического анализа, легкорастворимых солей, закиси железа, карбонатов и т. д.; такого рода коллекционирование иногда преследует картографические цели или имеет в виду выяснение некоторых закономерностей на данной территории;

в) для музейных целей, а именно — демонстрации различных морфологических свойств почв: структурных отдельностей, сложения, цвета, почвенных новообразований и т. д. Кроме того, помещенные в коробочки послойные образцы дают наглядное представление о строении почвы и до известной степени заменяют монолитный образец.

Из сказанного видно, что послойных образцов при территориальных исследованиях берется вообще много. Однако, надо помнить, что сбор образцов не должен носить характера бессознательного и бесцельного коллекционирования. Исследователь должен всякий раз отдавать себе отчет и задаваться вопросом, для чего берется из данного разреза образец или серия образцов: для сравнения ли при просмотре, для анализа ли, установления того или иного морфологического признака и пр. В случае же полной аналогии почв двух разрезов и отсутствия каких-либо сомнений в определении почвы и ее происхождении, взятие образцов из каждого, даже основного разреза совершенно не представляется необходимым. На

¹ Ввиду возможных поправок в определении почвы после просмотра и сравнения образцов, желательно в дневнике за пунктом „подробного названия почвы“ оставлять несколько пустых строк для исправленного, окончательного названия.

каждую новую выемку образцов идет много дорогого времени и, кроме того, исследователь рискует настолько обременить себя почвенным грузом, что такое массовое коллекционирование принесет лишь существенный ущерб всей работе. Лишь только для начинающих, малоопытных почвоведов можно рекомендовать взятие возможно большего количества образцов.

Монолитные образцы берутся, главным образом, для музейной демонстрации или для определений физических свойств. Обычно после предварительного знакомства с характером почвенного покрова местности, исследователь может определенно наметить пункты взятия монолитов. При этом руководствуются тем соображением, чтобы взятые монолиты представляли собою наиболее характерные, наиболее типичные образцы почв данной местности.

Помимо взятия типичных образцов иногда представляется интересною выемка для музея таких монолитов почв, которые хотя и не имеют широкого распространения, но выделяются своей оригинальностью, например: почвы на гипсах, известняках, на различных коренных породах, погребенные, вторичные почвы и т. д.

Таким образом, монолиты должны представлять собою или те основные почвенные типы, которые констатированы на исследованной территории, или образцы почв, возникших в особых, до известной степени исключительных, условиях почвообразования.

С каждого монолитного образца можно, пользуясь особой конструкцией ящика, в который берется образец (см. ниже), снять послойные образцы и употребить их для лабораторного исследования.

ВЗЯТИЕ ПОСЛОЙНЫХ ОБРАЗЦОВ, ИХ УПАКОВКА И ПЕРЕСЫЛКА.

Когда на вертикальной стенке разреза произведено разделение на горизонты и почвенный профиль подробно описан, то приступают к взятию послойных образцов. Напомним еще раз, что правильный выбор ям, из которых следует брать образцы, определяется степенью отличия почвы данного разреза от почвы ранее изученных разрезов, откуда образцы уже взяты, а также стоит в связи с ближайшей целью исследования и в большой степени зависит от опытности почвоведа.

Послойные образцы берутся последовательно, начиная снизу, от подпочвы (гор. С), постепенно приближаясь к поверхности (гор. А), чтобы осыпавшаяся сверху почва не ступшевывала и не загрязняла выделенные слои.

Из стенки разреза, из каждого определенного горизонта или подгоризонта вырезаются широкой стамезкой (или ножом) почвенные кубики или небольшие параллелепипеды со сторонами приблизительно 10—15 см длиной, столько же шириной и около 8—10 см глубиной¹. При вырезывании заботятся, чтобы образец по возможности не рассыпался, был взят цельным куском с сохранением естественного сложения и структуры. Обычный вес такого образца — 1—1½ кг.

Если почва с поверхности покрыта естественной растительностью, то перед взятием верхнего образца предварительно сверху срезают дерновой слой; то же самое делают и с лесной подстилкой в лесу (гор. А⁰). Однако, для полной характеристики почвенного разреза необходимо брать в отдельности как образцы дернового слоя, так и лесной подстилки.

Вопрос о числе почвенных образцов из одного разреза определяется числом выделенных горизонтов и подгоризонтов; вынутые образцы могут соответствовать или всей мощности слоя, особенно, если она незначительна, или же образцы берутся из середины горизонта. В случае значительной мощности того или иного слоя, из него берется несколько образцов; это необходимо делать в особенности по отношению к подпочвенному слою (гор. С), который весьма часто с глубиной резко меняет свою окраску, механический или химический состав.

Для наиболее типичных основных разрезов, заложенных на девственных участках, можно рекомендовать брать образцы указанной выше величины почти без пропуска, один за другим, на всю глубину ямы, считаясь в то же время с границами выделенных слоев.

Образцы грунтов, добытые с глубины буром, берутся особо. Из второстепенных разрезов можно брать образцы в меньшем количестве и по числу и по весу, в особенности, если они не предназначаются для лабораторного исследования.

Обычно из полуям берутся образцы для картографических целей, для проверки сделанных в поле определений механического состава, для сравнения цвета или же для отдельных определений. Если же из какой-либо ямы вовсе не предполагается брать образцов, то все же представляется желательным тщательно записать и зарисовать всю картину наблюдаемого почвенного разреза.

¹ Если выделенные на вертикальной стенке ямы горизонты имеют меньшую мощность, чем 10 см, то соответственно уменьшаются и размеры образцов в высоту; важно только, чтобы взятые образцы принадлежали одному определенному горизонту.

При исследовании пахотных участков, где верхние естественные горизонты нарушены механической обработкой, берется почвенный образец для пахотного слоя и отдельно образцы для нижележащих, не тронутых обработкой подпахотных горизонтов.

Упаковку образцов на месте исследований удобнее всего производить в простую серую или желтую оберточную проклассенную бумагу. Почва плотно завертывается последовательно в два листа бумаги, причем между листами вкладывается этикетка, отрываемая из особой этикетной книжки, с обозначением места взятия образца (сокращенно: область, район, сельсовет, совхоз), номера разреза, почвенного горизонта, глубины взятия (в сантиметрах), даты и фамилии исследователя. В случае большого числа участников исследования и массового коллекционирования почвенных образцов удобно иметь готовые печатные отрывные этикетные книжки.

Влажную почву рекомендуется завертывать сначала в пергаментную бумагу, а затем в лист оберточной. В тех случаях, когда исследователь имеет дело с раскисленными или оглееными грунтами, которые предполагается также подвергнуть анализу, то образцы таких грунтов берутся в стеклянные банки с притертыми пробками; это необходимо делать по той причине, что завернутые в бумагу (даже пергаментную) подобные образцы легко окисляются, закисные соли переходят в окисные и, таким образом, химический состав их быстро изменяется.

Завернутый в бумагу образец крепко завязывается шпагатом, и сверху на нем чернильным карандашом обозначается сокращенно место взятия, номер разреза и инициалы взявшего образец.

Если взятая в поле почва недостаточно суха, то необходимо по приезде на место стоянки развернуть сырые образцы и тщательно просушить их, разложив в хорошую погоду на солнце; можно сушить и не разворачивая, на русской печи.

Для отправки совершенно сухие образцы укладываются тесно друг к другу в крепкий ящик такого размера, чтобы вес его с почвой не превышал 30—40 кг и чтобы он был удобен для переноски. Перед укладкой внутренность ящика, во избежание трения образцов о стенки ящика, выстилается бумагой, которою образцы прикрываются и сверху, по наполнении ящика; кроме того, рекомендуется при укладке каждый слой образцов перекладывать 1—2 листами бумаги. Ящик плотно закрывается деревянной крышкой.

При таком способе укладки образцы обычно доходят в

полной сохранности. Перекладывать же образцы соломой или сеном не рекомендуется, так как это только может при перевозке повредить образцы. На крышке ящика чернильным карандашом делаются следующие пометки: номер ящика, район исследования, с какого номера разреза и до какого упакованы образцы и фамилия исследователя. Ящики с почвой обвязываются веревкой и отправляются по железной дороге под названием груза — „земля простая“.

Из отдаленных районов удобно образцы посылать почтовыми посылками весом не более 35 кг.

ВЫЕМКА ПОЧВЕННЫХ ОБРАЗЦОВ В ВИДЕ „МОНОЛИТОВ“.

Когда изучен почвенный покров местности и исследователь ясно представляет себе разнообразие и смену почвенных типов на обследованной площади, то представляется весьма важным в районах с типичными почвами наметить пункты взятия в ящики почвенных монолитов с ненарушенной структурой, сложением и строением.

Брать монолитные образцы с исследованной площади чрезвычайно полезно и даже необходимо по многим причинам.

Хорошо взятый почвенный монолит, во-первых, дает возможность дополнить и проверить все сделанные в поле и занесенные в дневник морфологические наблюдения относительно цвета почвы, ее структуры, строения, выделения горизонтов и т. д.

Во-вторых, ряд монолитов, взятых с типичных мест исследованной площади, позволяет наглядно сопоставить все отличительные признаки выделенных почвенных видов, что весьма ценно и в поле неосуществимо.

Значение взятия монолитов увеличивается еще тем, что если монолиты, как это и бывает в большинстве случаев, берутся из типичных мест, то аналитические исследования приурочиваются именно к взятым монолитам. Располагая же сухим, типичным и глубоким монолитным образцом почвы, можно более правильно, чем в поле, наметить слои, подлежащие химическому анализу, а если часть образца, благодаря отъемной рамке (см. ниже), срезается, то получается возможность дополнить взятый в поле образец для анализа новым материалом без перерыва.

Наконец, имеется возможность при литературной обработке собранного материала иллюстрировать результаты исследований тщательно выполненными рисунками почв в красках.

взглянутыми со взятых монолитов, что делать в поле в большинстве случаев крайне затруднительно.

Почвенные монолиты имеют еще огромное значение как ценный музейный материал, в виде коллекций типов почв и их разновидностей; получается материал, который дает возможность наглядно ознакомиться, не бывши на месте исследований, с почвами целых областей, видеть все их особенности, их отношение между собою и к почвам других местностей.

Успешное вырезание почвенных монолитов требует известного умения, навыка и выдержки. Опыт показывает, что при некотором навыке, даже в случае рыхлых, песчаных почв, можно с успехом вырезать монолиты простой лопатой, стамеской и ножом, обходясь без специальных приборов.

Для взятия монолитов можно рекомендовать следующие удобные внутренние размеры ящика: длина 1 метр, ширина 20 сантиметров и высота 10 сантиметров. Ящики делаются из сосновых досок $\frac{3}{4}$ дюйма толщиной; доски гладко обстругиваются с обеих сторон¹.

Ящик готовится таким образом: сначала сбивается рамка на пазах, высотой в 5 сантиметров; к ней с обеих сторон набиваются на тонких и длинных гвоздях (шпильках) такие же, но менее высокие рамки без пазов, а именно — в $2\frac{1}{2}$ сантиметра высоты. Таким образом, получается одна сложная тройная рамка высотой в 10 сантиметров, состоящая из трех рамок: двух крайних узких и одной средней более широкой. К такой составной рамке длинными винтами привинчиваются дно и крышка, по 8—10 винтов с каждой стороны; винты должны быть длинные, проходить насквозь узкие крайние рамки и концами привинчиваться в среднюю широкую рамку.

Описанная конструкция ящика имеет, как увидим ниже, свои большие преимущества.

Для взятия одиночного образца (в 1 метр) выкапывается соответственно длине ящика яма в 120 см глубины, 100—110 см ширины и 150 см длины. При копании ямы необходимо наблюдать, чтобы почва не выкидывалась на ту узкую сторону ямы, из которой предполагается вырезать монолит, и чтобы поверхность почвы у этой стенки не загрязнялась, не затаптывалась и растительность (дерн или лесная

¹ При далеких экспедициях, где приходится передвигаться на выюках, размеры монолитных ящиков можно сокращать; длина — 50—70 см, ширина — 12—15 см и высота (глубина ящика) — 5—6 см, причем крышки для облегчения веса следует делать из фанеры.

подстилка) не срезалась, а тщательно сохранялась. На другой, узкой стороне ямы для удобства копания и взятия образцов оставляются ступеньки.

Во время копания ямы отвинчиваются дно и крышка ящика, причем на концах отвинченных досок и на оставшейся рамке

во избежание смешения делают заметки.

Когда яма готова приступают к тщательному выравниванию вертикальной стенки, из которой будет браться образец (обычно противоположащий ступенькам), заботясь о том, чтобы эта стенка была по возможности вертикальна и гладка. Сглаживают стенку с помощью острой английской лопаты или небольшой ручной лопатки. Для проверки, насколько стенка хорошо выравнена, приставляют к сглаженной вертикальной стенке отвинченную рамку, которая должна везде плотно прилегать и не шататься.

Перед взятием монолита необходимо сделать полное и по-

дробное описание почвенного разреза, зарисовать его цветными карандашами, а также полезно сделать с него фотографический снимок, если благоприятствуют условия освещения.

Затем выбирают наиболее демонстративное место на выравненной вертикальной стенке, плотно прикладывают отвинченную рамку ящика к стенке, и острым ножом точно очерчивают по внутренней стенке рамки контуры будущего монолита; при этом рамка опускается на такую глубину, чтобы



Рис. 105. Взятие монолитного образца.
Фот. А. Красюка.

Верхний растительный слой или лесная подстилка помещают в ящик (см. рис. 105).

Очертив монолит и отставив в сторону рамку (рис. 106), с обеих сторон намеченного монолита, на расстоянии 2—4 см от черты, начинают стамеской продвигать выемку—канавку с прямой стенкой, обращенной в сторону монолита, и с отлогой противоположной стороной. Глубина выемки должна быть несколько больше, чем высота деревянной рамки, приблизительно на 3—4 см; делая выемку, необходимо землю сбрасывать всегда в сторону от монолита.

Когда канавки по бокам монолита готовы, приступают к аккуратному окончательному обрезанию монолита до линии очерченного контура. Для этого с помощью острого ножа постепенно и осторожно обрезают почву до намеченной черты на глубину приблизительно до половины толщины монолита, а глубже действуют стамеской, обрезая боковые стенки монолита под прямым углом с его лицевой стороной; для большей правильности получающегося прямого параллелепипеда почвы можно пользоваться угольником.

Когда боковые грани монолита достаточно сглажены и он принял правильную форму, прикладывают к нему для примерки деревянную рамку и еще раз очерчивают по внутренней стороне рамки контуры столба; вторичное очерчивание укажет, где еще имеется несрезанный излишек почвы по бокам, и возобновит нижнюю черту монолита, успевшую уже потерять свою ясность.

Убедившись в правильности очертаний боковых стенок монолита, приступают к подрезанию его снизу, что делается с особой осторожностью с помощью ножа и стамески. После



Рис. 106. Процесс взятия почвенного монолитного образца. Обозначение монолита. Фот. А. Крисюки.

того, как нижняя грань монолита вырезана под прямым углом к боковым граням и к лицевой его стороне, при аккуратной работе получается совершенно правильный параллелепипед почвы, висящий прикрепленным только своей задней стороной (см. рис. 107).

На вырезанный параллелепипед надевается деревянная рамка (см. рис. 108, монолит с надетой рамкой), для чего



Рис. 107. Выемка почвенного монолитного образца. Монолит в вырезанном виде. Фот. А. Красюка.

рамка сначала слегка и осторожно надвигается на низ столба, затем надвигается середина и, наконец, верх. По мере надвигания рамки следует ножом слегка подскабливать те легкие неровности, которые препятствуют („заедают“) дальнейшему надвиганию ящика. Начав надвигать рамку на монолит, ни в коем случае не следует, по каким-либо причинам, пытаться рамку снимать, так как большей частью такая попытка кончается полной неудачей: монолит рассыпается. Если монолит был вырезан правильно и аккуратно, то надвигание рамки идет без особых усилий, и рамка плотно, без щелей обхватывает почвенный столб. Рамку надвигают настолько, чтобы верти-

кальная поверхность почвы обязательно не только доходила до краев рамки, но и слегка выставлялась из нее.

После надвигания рамки для предосторожности между низом рамки и дном ямы туго набивают землю, а затем срезают вгладь острым и длинным ножом выступающий из рамки излишек почвы. По выравниванию поверхности монолита он покрывается листом бумаги, и к рамке винтами, согласно пометкам, привинчивается крышка.

Далее приступают к отделению задней стороны монолита от материка. Для этого, придерживая коленом ящик с моно-

литом, начинают с обеих сторон ящика равномерно углублять выемку с помощью стамески, ножа и лопаты и подкапывать монолит сзади так, чтобы канавки углублялись навстречу друг другу на некотором расстоянии от краев рамки; при этом следует наблюдать, чтобы инструменты не задевали и не расковыривали почвы в ящике и чтобы из рамки ящика выступал запас почвы сантиметра на 2—3.

Когда монолит с ящиком начнет шевелиться, то, придерживая сзади почву в ящике ладонями рук, быстрым движением отваливают ящик на себя. При этом особенно надо обращать внимание на то, чтобы хорошо был подрыт низ монолита, чтобы корни растений и крупные структурные отдельные были все аккуратно перерезаны с задней стороны, иначе они могут извлечь из ящика лишние куски почвы и испортить монолит.

Если удалось благополучно отвалить монолит, то операцию взятия можно считать почти законченной. Остается только острой лопатой и длинным ножом срезать вро-вень с краями излишек почвы, выступающий из ящика, накрыть образец бумагой, обозначить верх монолита, положить записку с пометкой названия почвы, где взят образец, с какой глубины, и, наконец, привинтить крышку. На боковой стороне ящика делают необходимые пометки, как-то: номер монолита или разреза по дневнику, название почвы, низ и верх монолита, глубину и место взятия, фамилию исследователя; сверху отмечают лучшую лицевую сторону.

При взятии монолита желательно иметь при себе, в качестве помощника, хотя бы еще одного человека.

Следует отметить, что далеко не всегда взятие монолита



Рис. 108. Монолит с надетой рамкой.
Фот. А. Красюка.

идет гладко и легко. Особенно затрудняется взятие монолитов на сыпучих песках, каменных и щебенчатых почвах, а также на болотах, где близко залегают почвенно-грунтовые воды.

На песчаных или слабо-связных почвах всегда есть опасность, что монолит при работе обвалится или рассыплется. При взятии таких неустойчивых монолитов часто бывает необходимо при вырезывании столба и наведении рамки переднюю поверхность столба удерживать от осыпания. Для этого во время работы нужно осторожно прижимать лицевую сторону столба доской, размеры которой соответствуют внутренним размерам ящика; к помощи той же доски приходится прибегать и при отваливании рыхлого монолита, для чего при отделении задней стенки доска сзади (путем вдвигания сверху и сбоку) прижимается к выступающей из ящика почве, и после этого ящик быстро отваливается. Кроме того, при взятии песчаных монолитов боковые стенки земляного столба незначительно и правильно обрезать, так как излишек рыхлого песка под деревянной рамкой легко поддается давлению и рамка без труда надевается на столб.

При взятии монолитов на каменных и щебенчатых почвах, а также на твердых, пересохших почвах, боковые канавки приходится выдалбливать ломом или небольшой киркой. При отделке начисто боковых граней столба, встречающиеся на гранях куски горных пород, мешающие наведению рамки, следует осторожно вынимать, разбивать молотком и вставлять на место куски такой величины, чтобы они не препятствовали движению рамки.

Если твердая порода залегает под почвенным слоем большими глыбами и выполнить указанную операцию невозможно, то поступают следующим образом: вырезав ненарушенный столб почвы на возможную глубину, надвигают на него нижнюю часть рамки и берут вышеописанным способом лишь короткий монолит, а затем осторожно передвигают его в ящике вверх, а низ ящика наполняют горной породой, по возможности в том же порядке, как она залегает в естественном разрезе.

При взятии монолитов на болотах, с высоким стоянием почвенно-грунтовых вод, приходится при процедуре взятия монолита время от времени вычерпывать накапливающуюся на дне ямы воду. Торфяные монолиты при далекой перевозке необходимо в ящике плотно сжимать, вставляя деревянную дощечку или набивая почву между дерном и ящиком, иначе за время лежания и в пути тощ по высыхании уменьшается

и объеме, и при дорожной тряске монолит в ящике разрушается.

При пластичных и мокрых грунтах, если низ деревянной рамки плохо двигается вперед, можно с успехом применять следующий прием: английская лопата, обращенная задней стороной к ящику, плотно упирается в дно ямы, а между лопатой и нижней стороной рамки подкладывается палка (можно напильник). Затем, поддерживая упертый конец лопаты ногой, плавно надавливают (наподобие рычага) ручку лопаты от себя по направлению к ящику, надавливая и то же время руками и на верхний конец ящика; тогда рамки легко и плотно передвигается.

Обычно взятие (особенно в черноземной зоне) одномоетрового монолита оказывается недостаточным для того, чтобы захватить все слои, в которых выражены почвообразовательные процессы, так как последние идут на значительную глубину. Ввиду этого, часто оказывается необходимым брать монолиты на большую глубину, чем один метр. Для этой цели можно употреблять более длинные чем в 1 метр ящики, но это, большею частью, бывает неудобно и громоздко; предпочтительнее брать в глубину несколько (2, 3, 4 и т. д.) метровых монолитов подряд. Глубина, до которой желательно брать последовательные монолиты, определяется глубиной выраженности почвенных процессов и теоретическим интересом, который представляет данный почвенный разрез.

Естественно, чем глубже предполагается взятие монолитов, тем больше должны быть наружные размеры ямы.

В глубоких ямах, как и в одномоетровой, обе длинные стенки и одна короткая делаются совершенно отвесными, а на другой короткой стенке оставляются небольшие ступеньки; через каждые $1\frac{1}{2}$ -- 2 метра в глубоких ямах необходимо оставлять более широкие ступеньки-площадки, на которые при копании ям рабочие сначала накидывают снизу землю, а с них выкидывают наружу.

При взятии нескольких последовательных монолитов рекомендуется начинать работу снизу ямы и, по мере взятия ящиков, постепенно зарывать яму; предварительно с помощью рулетки и ножа отмечают места взятия последовательных ящиков. При взятии ряда глубоких монолитов особенно важно не забывать отметку верха и низа ящика и глубины его взятия.

По взятии монолитных образцов из той же ямы берутся и послойные образцы, из средней части каждого выделенного горизонта почвы и из различных слоев грунта.

В последние годы проф. Д. Г. Виленским¹ был предложен новый способ взятия монолитов и их монтировки в целях облегчения обмена монолитными образцами. Предлагаемый способ направлен к тому, чтобы сделать монолиты по возможности тонкими, но вместе с тем и прочными. Последнее достигается накладкой почвенного слоя на глину.

Для получения тонких монолитов их можно распиливать вместе с деревянным ящиком, но удобнее пользоваться ящиком особой конструкции, сохраняя метод взятия монолита тот же, какой описан нами выше.

По указанию Виленского изготавливается разборный ящик на болтах (а не на винтах), с развинчивающимися боковыми стенками.

Взятый обычным способом монолит подвергается монтировке на особом столике, с помощью которого из ящика выдвигается почва в неспарушенном состоянии. Затем выдвинутый из ящика на 1 см монолит покрывается глиняным тестом, к которому прижимается проволоочная сетка; последняя вновь покрывается тонким слоем глины. После этого, на боковые стенки ящика кладутся металлические прокладки, а на них железная (на винтах) рамка, в которую входит залитый в глину слой почвы. В рамке проделаны отверстия для болтов, которые соответствуют таким же отверстиям в боковых стенках монолитного ящика. Монолит накрывается крышкой, вместе со столиком зажимается на особой стойке и распиливается пилой. Отпиленный отрезок почвы, толщиной в 1—1,5 см, кладется под пресс.

Таким способом монолит можно распилить на столько частей, сколько он имеет сантиметров толщины. Вынутые из-под пресса тонкие монолиты препарируются (о препарировке см. стр. 291), высушиваются, обклеиваются снизу и с краев тканью, и в таком виде они готовы для хранения и пересылки; их можно также помещать в картонную коробку со стеклом.

В поле можно брать монолиты и с помощью разборного ящика, в который удобно помещаются несколько разнородных тонких монолитов.

В процессе приготовления тонких монолитов можно на глину класть не одну металлическую сетку, а две (вдвое меньшей ширины), тогда получается двойное количество однородных монолитов.

¹ Д. Г. Виленский. О желательности организации обмена монолитными образцами и необходимости, в связи с этим, внести некоторые изменения в технику взятия и монтировки монолитов. („Бюллетени почвоведов“, 1927 г., № 5—8, стр. 94).

Приготовленные по способу Виленского монолиты тонки, легки, удобны для перевозки, обмена, демонстрации и изучения.

Когда район или участок обследован, почвенный материал собран и полевое изучение окончено, приступают к разборке собранного материала, его дальнейшей обработке и вычерчиванию почвенной карты.

VII. ОБРАБОТКА СОБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ.

РАЗРАБОТКА СОБРАННЫХ ПОЧВЕННЫХ ОБРАЗЦОВ.

В результате работы почвовед в природе, как мы видели, собирается более или менее обширный материал в виде послойных образцов и монолитов. Все эти образцы, по прибытии их на место отправки, по возможности не откладывая, подвергаются разборке.

Ящики с послойными образцами раскупорируются в порядке их нумерации, а сами образцы сортируются по номерам разрезов, разворачиваются и перекладываются в заранее приготовленные картонные коробки.

При такой сортировке и пересыпании необходимо сверять число образцов каждого разреза с записями в дневнике. Пересыпанные образцы, если они еще сыроваты, оставляются на полках в сухом и теплом помещении на некоторое время (10—15 дней), для того чтобы они просохли.

Затем почвовед приступает к систематическому просмотру коробочных образцов. Этот просмотр имеет тройную цель: 1) проверить, путем сличения различных разрезов друг с другом, все полевые определения почв, их механический состав, цвет, степень деградации, оподзоленности и проч.; 2) установить в процессе просмотра почвенную группировку или классификацию для изученного района; 3) наметить ряд типичных почвенных образцов для лабораторного исследования. Технически это осуществляется следующим образом. Имея перед собою дневник, почвовед раскладывает в хорошо освещенной комнате коробки с успевшей уже подсохнуть почвой и разрез за разрезом тщательно проверяет по дневнику их морфологическое описание. При этом обычно обнаруживается, что как бы тщательно ни было произведено в поле определение почвы, но при просмотре образцов в комнате, в одинаковых условиях освещения и степени их влажности, всегда находится много поправок, в особенности в отношении определения механи-

ческого состава и окрасок почв и грунтов. В таких случаях по дневнику делаются соответственные исправления.

В процессе просмотра в особой тетради ведется запись проверенных разрезов с обозначением окончательного названия почвы и числа взятых образцов.

На особом листе тетради, по мере разборки материала, составляется список всех почвенных разностей, которые установлены на исследованной территории. Этот список дает основу почвенной группировки: в последней каждая выделенная, как классификационная единица, почвенная разность помещается под особым знаком¹, который также проставляется в отдельной графе перед окончательно установленным и проверенным названием почвы.

Наконец, в отдельной графе отмечается, куда предназначены образцы: для анализа, сохранения в коллекции, в почвенный музей, к уничтожению и проч.

Таким образом, форма записей в тетради при разборке коллекций или, вернее сказать, инвентарная опись всех собранных образцов представляется в следующем виде:

№ разреза	Окончательное название почвы	Число и глубина взятых образцов	Условное обозначение в почвенной классификации	Куда предназначены образцы
1	Сильно-деградированный суглинистый чернозем на лёссовидном суглинке.	6 обр. A ¹ — 2 — 12 A ² — 20 — 30 B ¹ — 60 — 70 B ² — 80 — 90 C ¹ — 110 — 120 C ² — 140 — 150	П ₂	Для анализа
и т. д.				

Две последние графы представляют особую важность.

Дело в том, что все условные обозначения почв, связанные с положением их в классификации, наносятся на топографическую карту в тех пунктах, где сделаны разрезы; эти обозначения дают возможность составления предварительной почвенной карты до производства анализов. Несомненно, это будет лишь первое приближение к окончательной карте, основанной на тщательном анализе всех почвообразующих факторов и на данных лабораторных исследований (см. ниже, стр. 265)

¹ Если почвенная группировка была установлена еще в поле, то при разборке материала для почв употребляют те же условные обозначения, которыми пользовались для пометок этих почв на рабочих картах.

Однако, составление такой карты в первой редакции, как показывает практика, зачастую бывает необходимо для краткого предварительного отчета об исследовании.

Кроме того, на основании графы с условными обозначениями, можно составить списки номеров тех разрезов, которые характеризуют определенные почвенные разности; это дает возможность: а) наглядно видеть, путем простого подсчета, какая почвенная разность наиболее распространена на территории, и б) какие номера разрезов соединяются в группы, характеризующие данный почвенный тип, комплекс или разность.

Что касается последней графы, то в дальнейшем почвовед пользуется ею следующим образом. После просмотра всего собранного материала еще раз раскладываются по группам коробки с почвами тех разрезов, которые намечены для анализов и которые характеризуют определенную почвенную разность. Из этого материала, руководствуясь типичностью разреза, количеством и объемом образцов, окончательно выбирается один или несколько номеров разрезов для всестороннего анализа, тогда как другие могут служить для отдельных определений (гумуса, азота, механического состава и т. д.).

Интересующиеся химическим исследованием почв могут найти исчерпывающие сведения в руководстве проф. К. К. Гедройца „Химический анализ почв“ (Изд. „Почв. Деревня“, 1930 г.) и Е. Домрачевой „Физико-механический и химический анализ почвы“, 1931 г. (Изд. Сельхозгиза).

Для полного познания химического состава той или иной почвенной разности необходимы так называемые „послойные“ анализы, т. е. анализы послойных образцов из одного и того же разреза. Исследования последних лет показали, что только такого рода анализы, с одной стороны, могут дать ценный научный цифровой материал, освещающий генезис почвы, а с другой, послужить основанием к практическим выводам.

Для полных анализов особенно желательно останавливаться на тех почвах, которые были взяты в виде монолитов.

Что касается самих монолитов, то и с них, если это требуется, снимают послойные образцы для анализов; затем они монтируются и поступают в музей (см. ниже об оборудовании почвенного музея, стр. 283).

ОБРАБОТКА ЗАПИСЕЙ ДНЕВНИКОВ И СОСТАВЛЕНИЕ ОПИСАНИЯ ПОЧВ ИССЛЕДОВАННОГО РАЙОНА.

После разборки и классификации образцов задачи исследователя сводятся к приведению в известную систему всех тех разрозненных наблюдений, которые им были сделаны

в природной обстановке. В результате полевых работ и знакомства с литературой почвовед располагает сведениями о климате, рельефе, геологии местности, ее растительности, гидрологии, почвах и их культурной ценности. Теперь предстоит нелегкая задача связать весь этот материал в стройное целое увязав все факторы почвообразования с характером почвенного покрова.

Для облегчения этой задачи весьма удобно, одновременно с просмотром образцов и проверкой записей в дневнике, применять карточную систему. Последняя состоит в том, что на печатные карточки заносятся все главнейшие морфологические свойства почв. Поэтому важно, чтобы карточка была статистически-правильно составлена.

Можно на карточках регистрировать еще данные химических и физических анализов.

С помощью учетных карточек очень легко и удобно распределить все изученные почвенные разности по группам отличающимся между собою рядом важных морфологических свойств, т.-е., иначе говоря, наметить ряд закономерностей.

Для различных почвенных типов желательно иметь карточки определенного содержания и различного цвета. Для примера можно привести содержание учетной карточки, предназначенной для подзолистого типа:

УЧЕТНАЯ ПОЧВЕННАЯ КАРТОЧКА

(для подзолистой почвы).

Название почвы	№ разреза
.	Дата
Материнск. порода	Исследователь
Район и пункт	
Рельеф	
.	
.	

Характерные признаки почвы	С какой и до какой глубины	Мощность в см
Перебойный горизонт		
Подзолистый горизонт $\frac{\text{сплошной}}{\text{прерывистый}}$		
Железистые конкреции		
Глубина проникания подзол. языков		
Примазки и пятна полут. окислов		
Иллювиальный Ориштейновый горизонт		
Пятна раскисления		
Сплошной глеевый горизонт		
Вскипание прерывистое		
„ сплошное		

На другой стороне карточки регистрируется следующее:

Горизонты				
Мощность их				
Глубина взятых образцов				
Цветовые обозначения (по Тю- ремневу или Остwaldу)				
Механический состав				
Плотность (по определению плот- номером) ¹				
Структура и пр.				

¹ См. Н. А. Качинский. Изучение физич. свойств почв (стр. 153).

Такая статистическая обработка собранного материала с помощью карточек значительно облегчает обработку собранного массового материала (Ремизов), дальнейшее описание и составление почвенной группировки. Исследователь, составив карточки по разрезам, может уже больше не обращаться к корбочным образцам и при литературной обработке оперировать лишь с карточками и записями в дневниках.

Трудно и едва ли возможно давать какие-либо конкретные указания о том, как составляется литературное описание почв той или иной территории. Никаких определенных шаблонов в этом отношении существовать не может. Каждое исследование может иметь свое специальное назначение, в соответствии с которым и составляется описание. Поэтому следует ограничиться лишь общими замечаниями.

Прежде всего, при составлении описания исследователь не должен опускать из вида того обстоятельства, что общая цель всякого почвенного исследования — выяснение природной обстановки жизни различных почв, установление их типичных черт, особенностей и свойств. Поэтому все сведения о факторах почвообразования (климате, рельефе, геологии и проч.) должны быть интересны для почвоведов постольку, поскольку они так или иначе связываются с почвами местности. В описании наиболее ценным является установление закономерностей и связи между почвами и факторами почвообразования, включая сюда и деятельность человека; эти закономерности особенно ценны, если они подтверждаются аналитическими данными.

Пользуясь теми записями, которые сделаны в дневнике, обычно составляется общее описание геологии (главным образом, поверхностных отложений), рельефа, гидрологических условий и растительности. И если исследователю удастся это описание самым тесным образом связать с описанием почвенного покрова, то цель естественно-исторического или объективно-научного изучения почв будет достигнута.

Затем, обыкновенно подробно излагается всестороннее описание изученных почвенных типов, иллюстрируемое данными лабораторных исследований. Наконец, в специальной части освещаются различные практические вопросы, послужившие причиной для полевых работ.

В частности необходимо достаточно полно осветить хозяйственно-культурные свойства почв изученных районов.

В заключение каждого труда мы рекомендуем приводить выводы как научного, так и практического характера, суммирующие ⁽²²¹⁾ основные положения и мысли произведенной работы.

Следует еще раз напомнить, что для составления описания почв необходимо, помимо изложения личных наблюдений, основательно проштудировать все литературные источники, освещающие характер исследованного района с различных сторон, и связать эти литературные данные с результатами своих наблюдений.

Большое оживление в описание вносят фотографии, цветные рисунки, почвенно-геологические профили и диаграммы химического состава.

К каждому труду по исследованию необходимо должна быть приложена почвенная карта и карта материнских пород в красках или штрихах. Поэтому остановимся теперь более подробно на способах почвенного картографирования.

VIII. МЕТОДИКА ПОЧВЕННОЙ КАРТОГРАФИИ.

Почвенная карта только тогда может считаться совершенной, когда она научна, но в то же время настолько понятна, чтобы ею мог воспользоваться и сельский хозяин.

Академик Ф. Ю. Левинсон-Лессинг.

(„Картография почв в Западной Европе и в России“, СПб. 1884, стр. 44.)

Как бы точно ни была составлена почвенная карта, все же она представляет собою известную условность, схему и обобщение той почвенной действительности, которая на самом деле существует в природе. Дело в том, что провести „границу“ между двумя соседними почвенными типами или видами в огромном большинстве случаев крайне трудно, так как в природе, вообще говоря, границ нет, а существует бесконечное разнообразие переходов между различными почвами, и переходы эти весьма постепенны.

Резкие почвенные границы в природе встречаются редко. Поэтому каждая почвенная карта представляет собою схематическое обобщение и наглядное изображение тех данных, которые явились в результате полевого исследования и дальнейшей обработки собранных материалов. В то же время карта должна удовлетворять требованиям практики, быть понятной, легко читаемой и отвечать на запросы сельского хозяйства.

Процесс составления почвенной карты есть в сущности процесс наложения данных исследования на топографическую основу,

Как мы видели, уже после разборки почвенных образцов и их просмотра, начинают выясняться контуры классификации почв исследованного района. Все последующие так называемые „камеральные работы“, именно литературная обработка собранного материала, дают возможность установить твердую и определенную группировку почв. Однако, нет нужды откладывать составление карты до окончательной литературной обработки. По нашему мнению в большинстве случаев таковая карта в первой своей редакции может быть составлена непосредственно после просмотра всех образцов, и лишь некоторые лабораторные исследования бывают необходимы для точного картографирования.

В дальнейшем, при выполнении всех необходимых анализов, отдельные участки карты могут быть выправлены, так как надо признать, что нередко химический и механический анализ почв, а также лабораторное изучение физических свойств могут дать весьма ценный картографический материал, устанавливая группировку почв по их кислотности, содержанию перегноя, сложению или прочности структуры, механическому составу и т. д.

Относительно числа обозначений на карте можно сказать, что чем больше на карте будет выделено почвенных разностей, тем карта будет ценнее. Незачем на картах стремиться искусственно создавать такое однообразие, которого на самом деле в природе не существует. Но выделение многих почвенных разностей возможно, конечно, при условии, чтобы исследователь мог составить себе отчетливую характеристику каждой из этих разностей и согласовать обозначения на карте с выработанной классификацией.

Отсюда ясно, что при составлении почвенной карты должна быть выработана „рациональная и отвечающая современным научным и практическим требованиям почвенная классификация (Левинсон-Лессинг).

Научная классификация почв, воплощаемая схематично и пространственно в почвенной карте, должна быть построена на основе учета генезиса почв и охватывать все почвенные разности изученной территории. Впрочем, необходимо отметить, что на почвенных картах, имеющих исключительно практическое значение, следует почвенные разности, отличающиеся между собой мелкими признаками, не существенными в хозяйственном отношении, объединять.

Обычно в почвенных группировках указывают следующие классификационные подразделения, устанавливаемые по определенному принципу (Афанасьев):

1. Отдел — по зональным географическим признакам.

2. *Тип почвы* — по характеру почвообразования.

3. *Подтип почвы* — по степени выраженности основного процесса почвообразования, в связи с вариациями климата и рельефа.

4. *Род почвы* — по химическому составу, структуре, окраске и проч.

5. *Вид почвы* — по механическому составу.

6. *Разновидность* — по признаку происхождения материнской породы.

Если исследователь имеет дело с почвами, сильно измененными культурой, то при их группировке генетические признаки должны сочетаться с агрономическими.

До настоящего времени наибольшим распространением пользуется *Докучаевский метод картирования* (П р а с о л о в)¹, по которому почвенные карты суть прежде всего карты типов почв; естественно, что для составления таких карт требуются полные и разносторонние сведения об условиях почвообразования.

Что касается связи картографии почв с масштабом исследования, то, несомненно, установление числа т и п о в почв не находится в связи с масштабом; однако, выделение того или иного количества мелких разновидностей почв, развитых в различных условиях микрорельефа, имеющих различную степень деградации, засоленности, оподзоленности, заболоченности и пр., — все это имеет прямую связь с масштабом работ. В этом отношении можно указать на: 1) карты менее детальные общего характера, к каковым относятся и карты почвенных районов, и 2) карты детальные, полученные в результате например, съемки большой точности.

На картах первого рода исследователь стремится одной краской объединить почвы, имеющие общее происхождение, принадлежащие к одному и тому же почвенному типу или составляющие определенный почвенный комплекс, совершенно не стремясь, чтобы все эти почвы обладали одинаковым процентом перегноя, одинаковой мощностью, одинаковой деградацией или степенью оподзоленности и т. д.

В картах второго рода, напротив, должны быть указаны различные вариации, например: по содержанию перегноя, близости карбонатного горизонта, степени заболоченности и т. д. вообще — все те даже мелкие особенности, которые исследователю удастся установить, как определенные картографические признаки (см. ниже).

¹ А. И. Прасолов. Картография почв. („Бюллетени почвовед“ 1927 г. № 5 — 8, стр. 61).

Повторяя слова К. Д. Глинки и Г. М. Тумина¹, следует помнить, что „если агрономам удастся в пределах одного и того же почвенного типа зарегистрировать различную урожайность почв и даже различные условия хозяйства, то почвовед может и должен обособить в природе и в лаборатории (а мы добавим — и на почвенной карте) определенно выраженные разности того же почвенного типа“.

Какие же признаки надо считать картографическими?

После того, как намечены на карте почвенные типы, следующим руководящим картографическим признаком, позволяющим разделять районы распространения отдельных типов, является различная степень выраженности почвообразовательного процесса. Сюда относятся степени оподзоленности (слабо-, средне-, сильно-оподзоленные почвы и подзолы), деградации (слабо- и сильно-деградированные), засоления (слабо-солонцеватые, солонцеватые, солонцы), степени заболоченности и т. д.

Не менее важными, но более мелкими картографическими признаками, в связи с характером подпочвы, климатическими условиями и рельефом являются: мощность почвы, окраска верхнего слоя, степень выраженности структуры, степень выщелоченности относительно углекислой извести; еще более мелкими признаками являются: уплотнение одного или нескольких горизонтов, трещиноватость (например, почвы „щельники“), своеобразная структура или оригинальные новообразования (вивианит, люблинит, ортштейн), деятельность роющих животных (например, „кротовинные черноземы“), наличие погребенных почв и проч.

Все названные признаки, определяющие род почвы, если они всесторонне изучены, выяснены причины их происхождения и установлена закономерность их появления при определенных топографических, литологических и климатических условиях, могут служить для целей картографии.

Несомненно, мощность, окраска, строение почвы и другие морфологические признаки, проявившиеся в результате той или иной интенсивности почвообразовательного процесса, могут дать весьма ценный картографический материал. В этом отношении разделение черноземов на южные, обыкновенные, мощные, выщелоченные и северные, установившие существование определенных подзона в области чернозема, может служить хорошим примером картографической ценности указанных признаков. Точно также выделение смытых (или „грубых“)

¹ „Материалы по естественно-историческим исследованиям Воронежской губернии“. Вып. I, Москва 1918 г., стр. 30 — 31.

почв, недоразвитых, желтоподзолистых (в Северном крае), темно- и светло-каштановых и пр. основано на мощности, строении и окраске верхних горизонтов, появившихся в результате особых условий жизни почвы.

Следующим важным картографическим признаком, общим для карт любого масштаба, является механический состав почв, выявляющий их принадлежность к определенному почвенному виду. Этот состав в большинстве случаев определяется характером подпочвы; но иногда поверхностные породы имеют столь незначительную мощность (песок 30—40 см), что механический состав верхних почвенных горизонтов резко отличается от подпочвенного слоя, в данном случае генетически с почвой не связанного. Независимо от сказанного, обособление почв по механическому составу является сложным и весьма распространенным признаком. Такое обособление на карте производят, руководствуясь теми подразделениями по механическому составу, которые были проведены нами выше.

В частности „валунность“, „щебенчатость“ или „хрящоватость“ почв являются также важными признаками, которые должны быть с помощью соответствующих обозначений перенесены на карту.

Наконец, еще одним из важных картографических признаков надо считать установление характера и генезиса подпочвы. В этом отношении следует принять за правило, что картографировать почвы, не делая глубоких разрезов, нельзя. Указанный признак в равной степени важен как при составлении детальных карт, так и менее подробных; он является основным и должен быть непременно учтен при работах, особенно в крупном масштабе. Этот признак определяет принадлежность почвы к той или иной разновидности.

Для примера укажем, что бывает весьма важно установить в природе и выделить на карте районы распространения почв на лёссовидном, моренном, бескарбонатном или карбонатном суглинках; или на песках: аллювиальных, ледниковых, дюнных; или на глинах: валунных, покровных (бесвалунных), пермских, древне-озерных и т. д. Поэтому почвоведу крайне важно располагать картой поверхностных геологических отложений, служащих материнскими породами местных почв, или, если такой карты нет, то, параллельно изучению почв, вести изучение и характера поверхностных пород, их химического и механического состава, физических свойств и строения их на глубину, по крайней мере, базиса современной эрозии-местности.

С некоторой осторожностью следует пользоваться для картографических целей теми неустойчивыми признаками, которые

являются в результате воздействия культурной деятельности человека на почвенный покров. Конечно, можно обособлять на карте, например, почвы более богатые гумусом от почв менее им богатых, появившихся в результате более или менее усиленного унаваживания; или можно разграничивать пахотные земли (культурные) от девственных, лесных или степных (диких). Но, разумеется, такое обособление будет весьма условным и неустойчивым во времени. На подробных почвенных планах, составляемых для нужд текущего момента, такого рода картографирование может быть и вполне уместным; но для карт, претендующих на сколько-нибудь долговременную правильность передачи действительности, такие неточные и неустойчивые признаки должны быть отвергнуты.

Отметим еще, что при условии сохранности естественной растительности характер последней может служить основанием для картографии почв. Укажем, для примера, на почвы осоковых и моховых болот, на боровые песчаные почвы, „поддубицы“, влажно-луговые и т. д.

Посмотрим теперь, как осуществляется последовательно на практике работа картографирования.

После установления районов распространения той или иной материнской породы (грунта), обладающей определенным генезисом, совокупностью физико-химических свойств и определенным механическим составом, исследователь приступает к дальнейшему детальному картографированию. Прежде всего на карту грунтов накладываются данные собственно почвенного исследования, постепенно переходя от более существенных, крупных и неизменяемых во времени признаков к более мелким деталям. Принимая во внимание рельеф и гидрологические условия местности, на топографическую основу, где уже намечены границы грунтов, наносятся по исследованным пунктам выделенные и изученные почвенные типы, подтипы, роды, виды и разновидности. Это делается на основании учетных карточек, составленных во время разборки материала, руководствуясь установленной классификацией.

Постепенно все элементы рельефа будут покрыты „пятнами и лентами“, по выражению Н. М. Сибирцева, различных почв, которые в подавляющем большинстве случаев приурочаются к определенным рельефным и высотным данным. Напомним еще раз, что границы почв совпадают в большинстве случаев с определенными изогипсами местности.¹

При таком способе наложения с полной ясностью обри-

¹ Исключение представляют равнинные пространства, сглаженные б. морскими трансгрессиями.

буются контуры почв плато и склонов, пониженных мест, пойменных пространств, районов моренного ландшафта и заболоченных котловин. Говоря короче, перед исследователем должна выясниться определенная картина соотношения мест распространения почв с рельефом, гидрологией и геологией местности. Таким образом, нанесение на топографическую карту тех или иных почв не есть нечто произвольное, условное и субъективное. Каждое „пятно“ или „лентка“ найдут себе изображение там, где исследователь изучил почву с помощью серии разрезов, где он знает, каково строение грунта и каков его характер, каков в данном районе или участке рельеф, водный режим, какова растительность и, наконец, каков микрорельеф.

Все те сведения, которые были собраны в процессе полевых работ, должны служить обоснованием для проведения почвенных границ, для обоснования почвенных типов, резко отличающихся друг от друга своим генезисом.

Только такой способ объективного картографирования, при котором каждая проведенная почвенная граница тщательно продумана, обоснована и естественно выявляется при анализе всех почвообразующих факторов, может считаться научным. Такая карта будет хоть искусственно-схематическое, но наиболее близкое и научно-обоснованное приближение к природной действительности.

Указанный анализ почвообразователей и сопоставление с ними почвенных данных даст в руки картографу возможность чертить почвенную карту даже для тех пунктов и районов, где непосредственных исследований почвы не было. Этот метод „интерполирования“ и „экстраполирования“ основан на той закономерности, которая была замечена еще Н. М. Сибирцевым и заключается в правиле повторяемости почв при повторяемости условий почвообразования.

В самом деле, если исследователю известно геологическое строение местности, ее гидрологические условия, характер растительности, и перед ним лежит рельефная топографическая карта, то, зная (конечно, в пределах одной и той же климатической зоны) закономерную связь почвенного покрова с указанными почвообразователями, можно без грубых ошибок, не производя непосредственного исследования, определить и нанести на карту почвы таких участков.

Конечно, такого рода „интерполирование“ возможно, во-первых, лишь при условии ближайшего знакомства со всеми вышеупомянутыми условиями почвообразования; во-вторых, если такие неисследованные или малоисследованные участки невелики по площади, в-третьих, пересекаются, хотя бы ред-

кими, маршрутами исследования, и, наконец, если закономерности залегания почв ясно установлены.

В результате наложения на топографическую основу перечисленных картографических признаков и раскрашивания такой карты (см. ниже) получается пестрый ковер с обозначениями не только типов почв, но и весьма тонких разновидностей.

Из сказанного ясно, что детальность почвенной карты стоит в прямой связи с глубиной и степенью изученности почвенного покрова местности.

Для многих практических целей такого рода подробные карты, на которых выделены тонкие различия в почвах, не представляют удобства пользования. Например, для целей районирования, для нужд опытного дела гораздо удобнее пользоваться более схематическими картами почвенных районов. На последних уже значительные площади закрашены одной краской, и чтение таких карт¹ проще.

Карту почвенных районов легко составить, если имеются детальная почвенная карта и описание к ней. Надо заметить, что карты районов, согласно А. И. Прасолову, не являются повторением естественных ареалов почв и почвенных комплексов, накладываемых на почвенные карты; они представляют известное обобщение этих ареалов, соответствующее, до известной степени, очертаниям геоморфологических элементов. Территория, характеризующаяся определенным рельефом, высотами местности, материнскими породами, гидрологическими условиями, почвами и растительностью, объединяется в определенный почвенный район, закрашиваемый в одну краску. Очевидно, в данном случае закрашенные в один цвет пространства не представляют собою районов распространения вполне однородных почв, одинаковых по своему химическому и механическому составу, по мощности, характеру материнской породы и т. д. Здесь важно обособить районы с преобладающим почвенным комплексом, возникшие в определенных естественно-исторических условиях.

Вообще надо заметить, что при составлении почвенных карт мелкого масштаба (например, 10-верстного), где не представляется возможным выделить все мелкие разности, часто практикуется прием нанесения почвенных комплексов (см. выше). В дополнение к такой схематической карте для практических нужд составляются в типичных местах детальные почвенные карты в плановом масштабе $1/10000$ и $1/5000$. Эти

¹ А. И. Прасолов, „Почвенные области Европейской России“. Сообщение 31 Отдела почвоведения СХУК. 1922 г., стр.3.

подробные карты, снабженные объяснительным текстом, дают возможность составить себе ясное представление о пространственном расположении почвенных разностей, входящих в комплекс, в связи с микрорельефом, и установить приблизительное процентное соотношение между этими разностями. Этот способ картографирования был принят при московских почвенных исследованиях и известен как „метод ключей“.

Следует указать еще на один своеобразный метод картографии, горячо поддерживавшийся Г. Ф. Нефедовым¹, а именно — на способ картографирования отдельных элементов или признаков по степени их выраженности. При таком способе необходимо составление не одной, а ряда карт, представляющих собою „действительности по каждому отдельному признаку и свойству почвы“ (цвет, мощность, гумус, азот, фосфорная кислота, реакция и т. д.). В результате получается ряд картограмм, отрицать наглядность и пользу которых нельзя; но они требуют для своего составления огромного числа анализов и не могут заменить общей почвенной карты, составленной на основании учета всех факторов почвообразования; их можно рекомендовать как дополнение к общей почвенной карте.

Помимо собственно почвенных карт, составленных на основании объективного метода картографирования изученных в природе отдельных почвенных типов и видов, для практических целей представляет огромное значение составление почвенно-бонитировочных карт, по которым можно наглядно судить о сравнительной сельскохозяйственной ценности тех же почв.

Такие бонитировочные карты составляются на основании не только подробного полевого, но и лабораторного исследования. В результате этих исследований устанавливается определенная бонитировочная шкала почв по степени их доброотности (почвы высокого плодородия или лучшие, хорошие почвы, вполне удовлетворительные, удовлетворительные, почвы ниже среднего и т. д.), и эти степени наносятся на карту, придерживаясь нанесенных предварительно почвенных границ. В связи с производственными заданиями в настоящее время применяется составление так называемых агропочвенных карт. Под таковыми следует понимать уже последующее использование собственно почвенных карт и объединение на них тех контуров и пятен, которые в хозяйственном отношении изо-

¹ Г. Ф. Нефедов. Картография русских почв. „Сел. хоз. и лесоводство“, № 6, 1903 г., стр. 30.

бражают равноценные или почти равноценные почвы. При подобном объединении руководствуются теми признаками которым должна удовлетворять почва в известном хозяйственном направлении. Таким образом можно составлять агропочвенные карты применительно к различным культурам (пшеницы, льна, хлопчатника и т. д.) с разделением и группировкой всех выделенных на почвенной карте разностей по разрядам. В экспликации желательно помещать процент участия почвы того или иного разряда в общей площади обследованного района.

Теперь от общих указаний по почвенной картографии перейдем к изложению самой техники составления карт и прежде всего остановимся на нанесении почвенных границ.

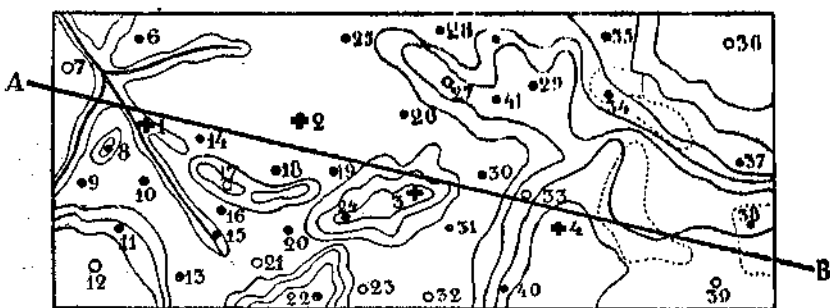
НАНЕСЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ ГРАНИЦ НА КАРТАХ.

Ряд предшествующих работ, а именно: полевая съемка, последующая разборка образцов, установление тождества их путем непосредственного сличения и путем массового изучения почв в лаборатории дают в руки исследователя надежный и исчерпывающий материал для точного нанесения почвенных границ на топографическую основу. Вглядываясь в эту основу, на которой обозначены номера разрезов, и зная, под каким номером зарегистрирована та или иная почва и грунт, почвоведу уже не трудно наметить почвенные границы, в особенности, когда на данной территории сделано достаточное количество разрезов. В распоряжении исследователя к моменту проведения границ имеется весь уже систематизированный полевой материал по дневникам, профили и рисунки, почвенные кроки, набросанные в природе, а иногда и намеченные уже в поле на рабочих планшетах границы между различными почвенными разностями. И если, кроме того, имеется точная топографическая карта с обозначением рельефа, то нанести окончательные границы почв — дело несложное, так как почвенные границы в большинстве, как говорилось выше, совпадают с изогипсами или штриховкой, очерчивающими контуры того или иного элемента рельефа.

Более трудно проводить границы, если последние, как указывает исследование в поле, не совпадают с конфигурацией рельефных форм или совпадают только отчасти. Такие участки приходится подвергать особенно тщательному анализу в отношении всех остальных факторов почвообразования. Иначе говоря, почвовед должен найти объяснение и дать себе отчет, почему в данном месте почвенная граница не следует

за очертаниями рельефа. Технически задача исследователя в таких случаях, где границу приходится проводить на основании лишь разрезов, сводится к заложению по возможности полной серии таковых, особенно поверхностных разрезов, ориентируемых на карте с надлежащей точностью.

Не меньшую, если не большую, трудность представляет проведение почвенных границ на карте, где точное изображение рельефа совершенно отсутствует. Такого рода недостаток заставляет исследователя в поле делать значительно больше



A — B линия профиля

⊕ Основные резервы.
○ Полуямы.

• Поверхностные разрезы.

Рис. 109. Распределение почвенных разрезов на топографической карте одноверстного масштаба.



Масштабы горизонтальный: в 1 см — 500 м.
 вертикальный: в 1 см — 16 м.

Рис. 110. Схематический профиль геологического строения местности.

разрезов, чем следовало бы, и в то же время получить в результате почвенную карту той точности, которая далеко не оправдывает количества затраченного на нее труда.

Технику нанесения почвенных границ на топографическую карту всего нагляднее уяснить себе на конкретном примере.

Положим, мы имеем участок одноверстной карты, на кото-

ром была произведена почвенная съемка (рис. 109); крестиками обозначены сделанные основные разрезы, кружками — полуямы и черными точками — поверхностные разрезы, всего — 42 разреза. В результате полевого исследования и последующего просмотра почвенных образцов на данном участке удалось констатировать главные особенности в строении грунтов и почв. По рельефу местность представляет типичный уголок моренного ландшафта, то бугристого, то волнисто-холмистого, то сглаженно-волнистого характера. Ряд глубоких ям, бурений и изучение геологических обнажений по берегам рек указывают на следующее геологическое строение. Всюду развиты ледниковые отложения, причем профиль, построенный по линии *AB* (с С.-З. на Ю.-В.), дает нам картину строения, изображенную на рис. 110. Таким образом, в западной части данного участка материнскими породами служат супеси (слабо-валунная и хрящевато-валунная), а в восточной преобладают моренные суглинки, прерываемые болотами; тот же суглинок

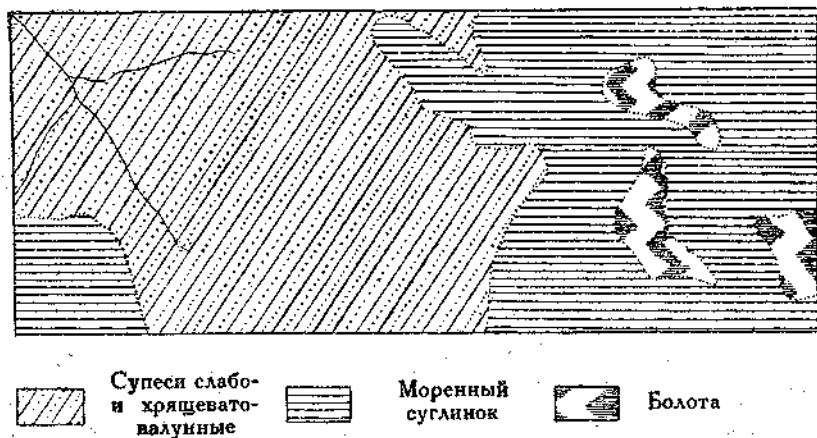


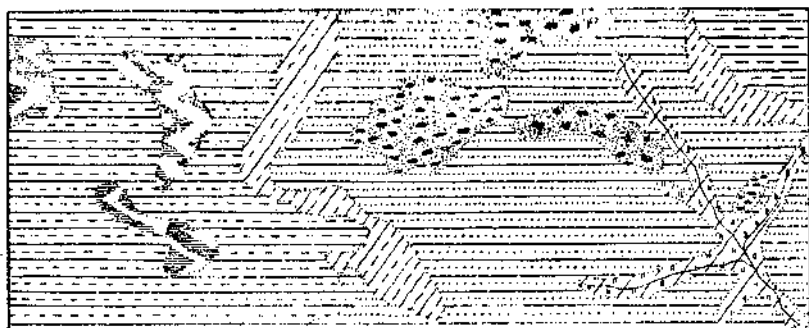
Рис. 111. Карта поверхностных отложений (послетретичных пород) одного-верстного масштаба.

появляется и в юго-западном углу участка. Иначе говоря, произведенное исследование поверхностных отложений установило, что на лесистых буграх и в лишенных леса местах сглаженного рельефа распространены моренные супеси, то более, то менее богатые хрящем и валунами, а волнисто-холмистые лесные участки (восточная часть и юго-западный

угол) сложены моренным суглинком. В результате исследования может составить карту поверхностных отложений, изображенную на рис. 111.

С другой стороны, исследование показало, что на территории участка констатированы следующие почвенные разности:

1. Супесчаные сильно-оподзоленные почвы на раскисленной слабо-валунной супеси (разрезы №№ 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 28, 30, 31 и 32).
2. Супесчаные слабо-оподзоленные почвы на хрящевато-валунной супеси (разрезы №№ 3, 8, 17, 22, 24).
3. Суглинистые сильно-оподзоленные почвы на моренном суглинке (разрезы №№ 4, 12, 29, 35, 36, 37, 39, 41 и 42).



Условные обозначения:

- | | | | |
|--|--|---|--|
|  | Супесчаные сильно-оподзоленные почвы на раскисленной слабо-валунной супеси |  | Суглинистые слабо-оподзоленные почвы на моренном суглинке |
|  | Супесчаные слабо-оподзоленные почвы на хрящевато-валунной супеси |  | Торфяно-болотные почвы на раскисленном моренном суглинке |
|  | Суглинистые сильно-оподзоленные почвы на моренном суглинке |  | Супесчаные аллювиальные почвы на слоистой коричневой супеси. |

Рис. 112. Почвенная карта одноверстного масштаба.

4. Суглинистые слабо-оподзоленные почвы на моренном суглинке (разрезы №№ 11, 27, 33 и 40).

5. Торфяно-болотные почвы на раскисленном моренном суглинке (разрезы №№ 5, 34 и 38).

6. Супесчаные аллювиальные почвы на слоистой коричневой супеси (разрезы №№ 1 и 15).

Теперь, если мы обратимся к карте грунтов и наложим

на нее результаты исследования почвенного покрова, то увидим, что в области моренных супесей расположатся первая, вторая и шестая почвенные разности, а в местах распространения моренных суглинков — третья, четвертая и пятая. Почвенные границы, как указывают произведенные разрезы, совпадут с определенными изогипсами, причем первая разность займет все относительно ровные, лишенные леса места со сглаженно-волнистым рельефом, вторая — моренные лесистые бугры, третья окажется характерной для волнисто-холмистых лесных участков (восточная часть и юго-западный угол), четвертая займет периферические части волнисто-холмистых участков именно — покатые склоны, и, наконец, границы торфяно-болотных и аллювиальных почв совпадут с пунктирными очертаниями на топографической карте заболоченных мест и с долинами рек (см. рис. 109 и 112).

Как видно из приведенного примера, составление почвенной карты, при наличии всех необходимых для этого данных не представляет особых затруднений.

Перейдем теперь к указаниям относительно условных обозначений на почвенных картах и планах.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ПОЧВЕННЫХ КАРТАХ.

После того, как на карте проведены почвенные границы картографу необходимо найти способ обозначения тех почвенных разностей, которые им выделены. В зависимости от того, применяется ли способ обозначения черной тушью, или способ цветного обозначения („аллюминовка“), карты бывают 1) штриховые и 2) в красках.

Первые карты по своей наглядности во много раз уступают красочным картам, но зато для печати обходятся значительно дешевле.

К любой карте — будь она штриховая или в красках — обязательно должна быть приложена экспликация или легенда, т.-е. перечень условных штриховых или красочных обозначений, каковые наносятся на карту и с помощью которых изображают площадь распространения тех или иных почв и поверхностных отложений. Кроме условных обозначений почв, прилагаются, как это принято на всех топографических картах, вообще все условные знаки, которые встречаются на данной почвенной карте — как-то: границы, дороги, реки, озера, выходы различных горных пород, источников и пр. Кроме того, на детальных почвенных картах полезно отмечать те пункты, в которых были взяты образцы для подроб-

ного анализа, а также с помощью стрелок различной длины указывать направление и относительную величину наклона местности. Вообще необходимо, чтобы каждое обозначение, каждый знак нашли бы себе место в перечне условных обозначений. Напомним, что, кроме условных обозначений, ко всякой карте должен быть приложен масштаб (линейный и численный), в котором она составлена, и ориентировка карты по меридиану (стрелка — С.-Ю.).

Надо заметить, что для карт как штриховых, так и цветных до сих не установлено какого-либо определенного единства в отношении обозначения почв. Эти обозначения у различных авторов далеко не согласуются и не строго выдерживаются, несмотря на то, что возможное единообразие в способе обозначения почв на картах чрезвычайно желательно. Такое единообразие значительно облегчило бы чтение почвенных карт различных местностей и сравнение их друг с другом.

Конечно, невозможно стремиться к установлению полного единства обозначений в каждом отдельном случае, особенно при съемках большой точности. На схематических картах мелкого масштаба, где выделяется не так много почвенных разностей, можно с успехом применять для обозначения отдельных почвенных типов и видов различные виды штриховки или различные цветные тона, легко отличающиеся друг от друга, придерживаясь при этом какого-либо определенного принципа, например: иметь в виду механический состав почв, их природную окраску, структурные особенности и пр. При этом картограф заботится лишь об общем гармоническом внешнем виде карты и мягкости цветовых обозначений; легкость же чтения карты в таких случаях обеспечена.

Но на детальных почвенных картах и планах, где исследователь имеет дело, как мы видели, с тонкими разновидностями одного и того же почвенного вида, выбор условных обозначений более затруднителен. Дело в том, что при детальной почвенной съемке на исследуемой площади встречается нередко огромное разнообразие. Если придерживаться того принципа, чтобы обозначать на карте различные вариации одного вида почвы какой-нибудь одной основной штриховкой или определенным цветным тоном с нанесением на этот основной тон варьирующих отличий, то цветовые оттенки или отдельные виды штриховок могут далеко не резко различаться между собою, почему чтение такой карты было бы крайне затруднительно.

Технически осуществить выдержанность основных типов штриховок и красочных тонов на детальных картах трудно.

еще потому, что здесь приходится сталкиваться с многочисленными обозначениями для почвенных комплексов.

Поэтому в таких случаях приходится жертвовать выдержанностью видов штриховок и красок в пользу легкости чтения карты и для обозначения некоторых почвенных разновидностей пользоваться теми штриховками и красками, которые на других картах применяются для обозначения иных разновидностей.

Отсюда ясно, насколько трудно рекомендовать какие-либо определенные обозначения, которыми желательно было бы пользоваться в различных случаях на картах как мелкого, так и крупного масштаба.

Для штриховых обозначений никаких установленных экспликаций не существует. Однако, в качестве образцов наиболее часто встречающихся видов штриховок, мы приводим ряд обозначений, которые можно рекомендовать при составлении карт (см. табл. I, II и III). При этом следует указать, что вообще на штриховых картах, во избежание неясностей и некрасивого вида карты, количество обозначений и надписей на основе (населенные пункты, реки, дороги и пр.) должно быть сведено до минимума.

Особенно часто штриховые карты употребляются в качестве приложения к предварительным отчетам, как карты временного характера, составленные лишь на основании просмотра собранного почвенного материала.

Для красочного обозначения почв на картах мелкого масштаба (например, от 10-верстной и мельче) можно наметить ту гамму красок, которая постепенно все более и более входит в общее употребление и поэтому может претендовать на некоторую устойчивость. Однако, этого совершенно нельзя сказать про детальные карты, для которых, по вышеуказанным причинам, обычно отступают от таких красок. Во всяком случае при нанесении на карту всех деталей желательно, по возможности, варьировать лишь оттенки цветов и наносимые по цветному фону знаки или штриховки, но не менять самый цвет. При этом все тона должны быть так подобраны, чтобы ни один из них резко не выделялся и чтобы карта не была чересчур пестрой.

Некоторыми авторами рекомендуется основывать подбор красок на возможно близком соответствии тона краски с естественным цветом почвы (Нефедов). Можно отметить, что такое соответствие для некоторых типов почв (черноземов, серых лесных, каштановых, сероземов и пр.), которые получили свое название благодаря характерной окраске, весьма

желательно. Но, вообще говоря, вполне выдержать подобное соответствие для всех типов, а тем более разновидностей почв — безусловно трудно, и стремиться к этому — бесполезно: очень часто натуральная окраска верхних слоев различных почв варьирует в едва уловимых оттенках.

При изготовлении детальных почвенных карт, на которые наносятся тонкие различия в пределах одного и того же почвенного вида, удобно пользоваться условными обозначениями механического состава на цветном фоне (песчаные почвы — точками, валунные — кружками и т. д.).

Иногда на почвенных картах употребляется одновременное обозначение почв и материнских пород, по так называемой системе двойных знаков: первые наносятся красками, а вторые — той или иной штриховкой по краскам.

Для наглядности карты и полного представления о тех почвах, которые исследователь картографирует, можно рекомендовать на полях карты прилагать рисунки типичных почвенных разрезов в красках и характерных схематических почвенно-геологических профилей местности; под рисунками желательно помещать главнейшие цифровые данные, полученные в результате аналитического изучения. Каждый такой цветной рисунок отмечается той цифрой, которая ставится на раскрашенном фоне площади распространения данной почвы, или под которой на карте занумерован пункт пятия образцов этой почвы для исследования.

Принимая во внимание ряд условных красочных обозначений, наиболее распространенных в современной русской почвенной картографии, мы указываем на примерные образцы красок для обозначения установленных исследованием почвенных разностей (см. те же таблицы I, II и III).

Во всяком случае, какова бы ни была расцветка или штриховка почвенных карт, но весьма желательно, чтобы в принятых условных обозначениях нашло бы отражение не только название почвы и ее механического состава, но и характера подпочвы. В этом отношении при детальных картах удобно экспликацию строить по графам, помещая рядом с условным обозначением в первой графе название почвы, во второй — ее механический состав и в третьей — материнскую породу или подпочву. Можно еще оставлять четвертую графу для краткой хозяйственной оценки данной разности.

В заключение скажем, что в последнее время на многих почвенных картах, в особенности мелкого масштаба, под определенным красочным или штриховым условным обозначением изображают преобладающую почвенную разность, указы-

Условные обозначения на почвенных картах

№ по порядку	Штрихов. обозначен	Названия почвенных разностей	Красочные обозначения (названия красок)
1		Пыльные почвы	Ultramarin Hell (светлый тон)
2		Порфрантовые почвы горных вершин	То же, что в № 1, но со знаками луз
3		Порфранто-болотные	То же, что в № 1, но более густой оттенок
4		Лугово- или мховато-болотные	То же, что в № 3, но с красной пунктирной зерной штриховкой
5		Порфранто-подзолисто-глеевые (палуболотные)	То же, что в № 3, но с горизонтальной зерной штриховкой
6		Вязино-луговые, темно-цветные	То же, что в № 3, но со штриховыми обозначениями травяных коек
7		Торфо-луговые	То же, что в № 3, но со знаками луз
8		Подзолисто-глеевые	То же, что в № 3, но с указанными штриховыми обозначениями
9		Скрыто-подзолистые	Краской пунктир Carmine
10		Слабо-оподзоленные	} Carmine постепенно усиливающийся цветоты
11		Средне-оподзоленные	
12		Сильно-оподзоленные	
13		Подзолы	
14		Слабо-оподзоленные	} Ultramarin Hell постепенно усиливающийся цветоты
15		Средне-оподзоленные	
16		Сильно-оподзоленные	
17		Подзолы	
18		Слабо-оподзоленные	} Hell Englischrot, постепенно усиливающийся цветоты
19		Средне-оподзоленные	

Условные обозначения на почвенных картах

№ по порядку	Штрих. обознач.	Названия почвенных группностей	Красочные обозначения (названия красок)
20		Сусега ные	Hell Englischrot, постепенно усиливающейся с черными точками. №20
21			
22		Песчаные	Сchwammgelb 2 hell. постепенно усиливающейся пустотами
23			
24			
25			
26		Подзолистые почвы на лесовидных породах	Ochra (белый тон)
27		Слабо-выщелоченные перегно-оподзоленные почвы на карбонатных породах	Dunkel Krafflack, с горизонт. черной штриховкой
28		Переходно-карбонатные и рендзиты	То же, что и в штриховом обозначении
29		Вторичные подзолы	Neutraltinte (оподзолен-ми неправильный тон)
30		Светло-серые лесные	Neutraltinte
31		Темно-серые лесные	
32		Северный (или деркайдированный) гермозем	постепенно усили- вающейся пустотами
33		Выщелоченный гермозем	Seria + Neutraltinte
34		Мощный гермозем	Seria + Neutraltinte (более темный тон, см. №33)
35		Обыкновенный или сред-ний гермозем	Seria
36		Южный или кампано-вый гермозем	Seria + Ochra hell.
37		Горный гермозем	Seria + Geb. Siena (краснов. оттенок)

Условные обозначения на почвенных картах

№ по поряд.	Штрих обознач.	Названия почвенных разностей	Красочные обозначения (названия красок)	
38		Чернозем солонцеватый	Laque violet + Carmin	
39		Темно-каштановые	Серия + Гевр. Лиона (каштанов. оттенок)	
40		Светло-каштановые	То же, что в № 39, но более светлого тона	
41		Солоди	Laque violet + Carmin патлами перфав. черт.	
42		Темно-бурые	Ochra-hell	
43		Светло-бурые	То же, что в № 42, но более светлого тона	
44		Солонцы	Laque violet	
45		Солонцевание и слабо- солонцевание	Laque violet (более светлый оттенок, чем в № 44)	
46		Солончаки	То же, что и в штрихо- вом обозначении, но краской № 44	
47		Солончакование	Полетовая (краска № 44) косая перекрестная штриховка	
48		Сероземы	Ochra hell + Neutraltinte	
49		Синие почвы	Dunkel Krappfärb (красная косая перекрестная штриховка)	
50		Латериты и красноземы	Hell Englischrot + Carmin	
51		Алювиальные	Тинистые	Vert emer.
52			Синистые	То же, что в № 51, но более светлого тона
53			Синеватые	Cinabre vert clair (светлый тон)
54			Песчаные	То же, что и в № 53, но с зернистой текстурой

вая рядом в легенде и те почвы, которые являются сопутствующими или почвами второстепенного распространения. Иначе говоря, под данным обозначением понимают целый комплекс почв, из которых одна разность составляет преобладающий фон.

В других случаях можно на красочном фоне употреблять особые сокращенные обозначения (например, в виде начальных латинских букв: *p* — подзол, *s* — солонец, *sal* — солончак, *sil* — лесная, *al* — аллювиальная и т. д.), соединяя которые, тем самым изображать почвенные комплексы: так, *p + sil* обозначает комплекс подзолов с лесными почвами.

Употребляя условные обозначения или значки на красочном фоне, следует помнить, что они могут иметь двоякое значение: 1) указывать схематически на определенное явление на данной площади, например: заболоченность, солонцеватость, явления смывания почв и пр.; 2) фиксировать собою определенные пункты с точно установленным тем же явлением.

В заключение указаний по методике почвенной картографии следует еще остановиться на вопросе о степени точности почвенных карт и планов.

ТОЧНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ КАРТ И ПЛАНОВ.

Как известно, в топографии наименьшей длиной, которую можно различить невооруженным глазом на бумаге, считается $\frac{1}{200}$ часть дюйма; эту величину топографы и принимают за предельную точность любого поперечного масштаба. В СССР за предельную инструментальную точность масштаба принимают обычно мельчайшую долю поперечного масштаба и таковая равна $\frac{1}{100}$ части дюйма. На почвенных картах такого рода точность недостижима и по вполне понятным причинам.

Во-первых, пункты разрезов при почвенных исследованиях в природе в огромном большинстве случаев наносятся на карту не инструментально, а глазомерно, путем ориентировки топографической карты на окружающие предметы или на различные, чем-либо заметные, точки.

Во-вторых, точность карты стоит в прямой зависимости от точности и детальности топографической основы. Если на карте (как это, например, бывает на 10-верстке) рельеф не обозначен точно, то, несомненно, и большинство почвенных границ будет отличаться весьма приблизительной точностью, не говоря уже про те случаи, когда топографическая основа сама по себе страдает явными неправильностями; в последнем случае неправильности топографической основы ведут к соответствующим ошибкам на почвенной карте.

Из сказанного ясно, что точность почвенных карт зависит от того, применяются ли в поле карты более крупного масштаба, на которых обозначен точно (горизонталями или штриховкой) рельеф местности и с которых предполагается в дальнейшем перечерчивать результаты исследования на карту более мелкого масштаба, или этого не делается. В первом случае точность почвенной карты в несколько раз увеличивается, тогда как во втором случае, наоборот, предельная точность почвенной карты измеряется дробью во всяком случае большей, чем $\frac{1}{10}$ единицы масштаба. Например, если производятся почвенные исследования в 10-верстном масштабе и исследователь стал бы руководствоваться в поле той же десятиверсткой, то точность такой почвенной карты достигла бы не более 2—3 верст ($\frac{1}{5}$ или $\frac{1}{8}$ масштаба). Если же мы хотим все же достигнуть большей точности, например, одной версты (или $\frac{1}{10}$ масштаба), то в таком случае приходится почвенные разрезы закладывать значительно чаще, чем это требуется при десятиверстной съемке.

Принимая во внимание все вышесказанное, следует указать, что если почвовед в состоянии достигнуть точности своих карт даже в десять раз меньшей, чем топографическая точность, т.е. $\frac{1}{20}$ взятого масштаба, то и такую точность надо признать чрезвычайно высокой, почти идеальной, возможной лишь при перечерчивании результатов исследований с карт более крупного масштаба на более мелкий.

Отдельные же почвенные пятна, даже и с такой точностью, нанесены быть не могут по чисто-техническим затруднениям.

При съемке в масштабе $\frac{1}{420.000}$ (десятиверстной) обычно отдельные почвенные пятна, измеряющиеся в диаметре около 2 мм, уже ускользают.

Для руководства мы приводим таблицу возможной точности почвенных карт и планов различных масштабов (см. стр. 287).

Большая неточность в изображении отдельных почвенных пятен объясняется тем, что при их замкнутой фигуре всегда возможна погрешность в обе стороны от истинной длины поперечника таких пятен.

Из приведенных в таблице цифр можно видеть, что точность обычных почвенных карт во много раз ниже точности карт топографических. Впрочем, пользуясь точным планом и работая на участке, где разбит пикетаж или имеются репера, с помощью рулетки, шагомера, буссоли с диоптрами, палетки

и пользуясь приемами глазомерной съемки¹, можно значительно уточнить работу, в особенности при почвенной съемке в плановом масштабе, причем предельная точность будет заключаться между $\frac{1}{10}$ и $\frac{1}{20}$ единицы масштаба.

Масштабы численные (и в верстах).	Предел точности почвенной карты.	Предел точности изображения отдельных почвенных пятен.	Примечания
$\frac{1}{1.680.000}$ (40 вер.)	2 кил.	2-4 кил.	Почвенные границы нанесены с карт более крупных масштабов (трех-, двух- и одноверстки).
$\frac{1}{1.050.000}$ (25 »)	$1\frac{1}{4}$ »	$1\frac{1}{4}$ - $2\frac{1}{2}$ »	
$\frac{1}{840.000}$ (20 »)	1 »	1-2 »	
$\frac{1}{420.000}$ (10 »)	$\frac{1}{2}$ »	$\frac{1}{2}$ -1 »	
$\frac{1}{126.000}$ (3 »)	300 мет.	300-600 мет.	
$\frac{1}{84.000}$ (2 »)	200 »	200-400 »	Карта составлена в том же масштабе, в котором производилось исследование.
$\frac{1}{42.000}$ (1 »)	100 »	100-200 »	
$\frac{1}{21.000}$ (250 с.)	50 »	50-100 »	
$\frac{1}{10.000}$ (100 »)	20 »	20-40 »	При условии точного изображения на планах рельефа (в горизонталях).
$\frac{1}{5.000}$ (50 »)	10 »	10-20 »	
$\frac{1}{2.500}$ (25 »)	5 »	5-10 »	

Теперь нам остается еще вкратце остановиться на том, как наиболее целесообразно использовать весь собранный и обработанный материал для демонстраций или музейных установок.

¹ Интересующиеся подробностями глазомерной съемки могут найти все необходимые указания в любом учебнике топографии.

IX. ОБОРУДОВАНИЕ ПОЧВЕННОГО МУЗЕЯ.

В музее, как в фокусе, сходятся самые разнородные естественно-исторические и экономические сведения о крае; задачи его должны состоять в прививке добытых истин местному населению.

Проф. В. В. Докучаев.

(„К вопросу о переоценке земель Европ. и Азиат. России“, 1898 г., стр. 105 — 107.)

При всяком естественно-историческом обследовании, в том числе и при почвенном, представляется полная возможность самого широкого коллекционирования в природе. Когда собранные объекты будут всесторонне изучены и систематизированы, то, естественно, всплывает вопрос о наиболее наглядной форме их демонстрирования и тем самым о создании почвенного музея. Надо указать, что оборудовать почвенный музей так, чтобы он был интересен для неспециалистов, вообще крайне затруднительно, потому что сами по себе все почвенные объекты лишены красочности, свойственной, например, фауне, минералам, этнографическим экспонатам и пр.

Прежде чем касаться деталей, скажем несколько слов о тех принципах, на которых должно, по нашему мнению, основываться почвенное музейное дело.

Независимо от того, какой район должен характеризовать выставляемые в музее коллекции, не следует ограничиваться исключительно почвенными экспонатами; надо стремиться к тому, чтобы в наиболее наглядной и убедительной форме представить все те природные условия, в которых данная почва живет. Если музейные комнаты наполнить одними лишь монолитами или, еще хуже, коробочными образцами, то такой музей будет иметь мертвый вид и интерес лишь для узкого специалиста, а не для широкой публики.

Затем, весьма важно демонстрировать, по возможности не одиночки-монолиты или образцы, а группы или комплексы. Такие группы, в зависимости от обширности собранных материалов, могут характеризовать или определенные физико-географические районы, или давать отчетливое представление о типичных почвенных явлениях и картинах, выхваченных из природы. Следует стремиться к тому, чтобы при взгляде на коллекции у посетителя составлялось полное представление о том географическом ландшафте, в котором развиты данные почвы, с его климатом, рельефом, высотами местности, растительностью и животным миром.

Вместе с тем, если данный ландшафт отражает на себе деятельность человека, то, наряду с естественными картинами девственной природы, крайне желательно параллельно демонстрировать характер культурной деятельности человека в связи с почвенным покровом. Здесь найдут себе место такие экспонаты, как: графики урожайности почв, приемы и результаты различной обработки почвы, удобрений, способов мелиораций, важнейшие сельскохозяйственные и лесные культуры и их продукция, кустарные промыслы, полезные ископаемые, разрабатываемые человеком, и пр.

Кроме указанного, в почвенном музее должен быть общий отдел, заключающий в себе коллекции материнских пород, процессов выветривания горных пород, цветов почв и грунтов, типы структур и сложений, образцы почвенных включений, новообразований, работы роющих животных, общие почвенные и гипсометрические карты. Здесь же могут демонстрироваться почвенно-геологические и почвенно-ботанические профили, картограммы и диаграммы, полученные на основании как общего исследования, так и детального изучения почв в лаборатории, как-то: кривые механического состава, водных свойств, степени кислотности, содержания перегной и т. д. В этом отделе представляется также весьма интересным демонстрировать почву, как массу. Для этой цели необходимо располагать крупными образцами верхних почвенных горизонтов и их подпочв, с сохранением их естественного сложения и точным определением механического состава. Важно, чтобы в этой группе образцов нашли себе место все типичные механические разности района и притом различного происхождения. Например, в ряде глинистых почв должны быть почвы на валунистых карбонатных и бескарбонатных глинах, на делювиальных безвалунистых, лессовидных, глинах, озерных, кембрийских, пермских, девонских, третичных и т. д. Подобные образцы могут демонстрировать степень связности почвенной массы, ее химический состав, отношение к воде, глубину и характер распространения корневой системы растений и пр. Наконец, весьма важным с практической стороны является создание отдела, демонстрирующего сравнительную сельскохозяйственную ценность почв и разработку отдельных практических вопросов. В этом отношении следует заметить, что если трудно дать устойчивую и правильную сельскохозяйственную оценку почв больших областей, то собрать и обработать для музея данные о культурной ценности почв сравнительно небольшого района не представляет особых затруднений.

Если данный район в почвенном отношении хорошо изучен, то можно собранные образцы расположить в музее в определенные бонитировочные ряды (по типам), причем для каждой почвенной разности, интересной в хозяйственном отношении, приложить данные урожайности, способности реагировать на различные удобрения, химического состава, физических свойств и пр.

Весьма интересен в музее подбор почв, наиболее подходящих к определенным сельскохозяйственным культурам. В этом отношении возможно, например, составить группы ячменных, пшеничных, льняных, картофельных почв.

То же самое можно сделать и в отношении почв, свойственных определенным лесным насаждениям, где выделятся группы сосновых, еловых, дубовых, ольховых почв и т. д.

Особо следует демонстрировать луговые почвы, изучение которых обычно связано с учетом кормовых запасов того или иного района. Такие почвы в музее можно расположить по их происхождению (луга заливные, суходолы, лесные расчистки и пр.), причем в группе лугов аллювиального характера интересно подобрать материал, касающийся возраста почв, как-то: на новейшем аллювии, древнем, не успевших еще принять облик зональных почв или, наоборот, уже имеющих этот облик. В связи с продуктивностью лугов важно для различных видов демонстрировать типичную растительность, характер дернин, урожайность и состав сена, высоту травостоя, его изменение при мелиорациях и т. д.

Сказанным мы хотим еще раз подчеркнуть, что при организации почвенного музея не следует замыкаться в узких рамках специальности. Надо стремиться к тому, чтобы весь сгруппированный материал был бы интересен не только для специалиста-почвоведа, агронома, ботаника, но и для широких масс колхозников, учащихся, школьных работников, краеведов, войсковых частей и пр.

Таким образом, желательная конструкция почвенного музея, в масштабе не менее районного, представляется нам в следующем виде.

1) Общий отдел, демонстрирующий почвообразовательные процессы с морфологической и химической стороны; сюда же относится весь общий картографический материал. Кроме того, здесь помещаются почвенные группы, на которых демонстрируются отдельные явления, стадии и степени выраженности почвообразовательных процессов, как-то: явления деградации, подзолообразования, солонцеватости, заболоченности,

связи характера почв с микрорельефом, близостью известняков, коренными породами и пр.

2) Отдел почвенных районов, характеризующий вместе с почвами вообще физико-географический облик выделенных на территории края отдельных районов, с типичными образцами почв. В этом отделе должна быть выражена не только природная обстановка почвообразования, характерная для каждого района, но и культурная деятельность человека.

3) Отдел прикладного почвоведения, демонстрирующий главные достижения в деле изучения различных агрикультурных свойств почв края, их биотитровку, зависимость от почвенных условий хозяйственно-экономической жизни населения. Здесь же найдут место все достижения опытных учреждений, полученные в результате искусственного изменения воздушного, водного, химического и теплового режима отдельных почвенных разностей.

Нет необходимости добавлять, что различные модели почв и ландшафтов, почвенно-биологические группы, профили, цветные рисунки, фотографии почв и ландшафтов — все это является прекрасным и содержательным украшением каждого почвенного музея.

Весьма ценными для музея являются почвенные профили, захватывающие большие пространства, например, пересекающие в наиболее типичных местах весь исследованный район. На таких профилях особенно ясно выступает связь почв с растительностью и рельефом.

Весьма часто почвенные образцы входят в состав музеев других отраслей знаний: лесоводственных, колонизационных, ботанических, санитарных и т. д. В таких случаях необходимо подбирать и группировать материал в той системе, которая наиболее ясно отвечала бы общему направлению данного музея.

Что же касается монолитных образцов, предназначенных для музея, то они, прежде чем быть выставленными и помещенными в витрины, должны препарироваться или подвергаться м о н т и р о в к е. С этой целью по отвинчивании крышки с монолита снимается верхняя или нижняя узкая набивная рамка (см. выше о конструкции монолитного ящика, стр. 251), в зависимости от того, какая сторона образца при взятии вышла удачнее; после этого приступают к монтажке монолита.

Надо заметить, что препарировать сыпучие или легкие почвы нет надобности: поверхность их только освежается путем срезания излишка выступающей после снятия рамки

почвы. Совершенно иначе поступают с более связными (суглинистыми и глинистыми почвами). В этом случае поверхность монолита препарируется таким образом, чтобы придать почвенному разрезу вид естественного обнажения вертикальной стенки, с ее естественной структурой, отдельностями, включениями, новообразованиями, ходами роющих животных, корневой системой и пр. Препарировка производится с помощью ножа и ручной мягкой щетки, причем для этого требуются известный навык и знание характерных особенностей почвенного профиля; поэтому удобнее препарировать монолит, имея перед собою его подробное морфологическое описание, сделанное в природе.

Снятие набивной рамки и верхнего слоя почвы с монолита позволяет придать поверхности образца первоначальный вид; уничтожить появившиеся при перевозке трещины, счистить насыпавшийся посторонний материал и пр. Снятый же по горизонтам с другой стороны монолита поверхностный слой, толщиной в $2\frac{1}{2}$ сантиметра, как сказано выше (стр. 247), может послужить добавочным материалом для анализов.

Процесс препарировки, помимо его музейного значения, представляет большой интерес, так как при нем выявляются такие подробности почвенного профиля, которые иногда ускользают от исследователя в полевой обстановке.

Взятые последовательно друг за другом в глубину монолиты, желательно для музея составлять в одну длинную колонку, что производится следующим образом. Берется длинная доска толщиной в 1 дюйм, одинаковой ширины с ящиками и длиной, смотря по количеству взятых в глубину образцов. На один конец доски ставится первый ящик с почвой, который привинчивается по краям к доске; затем от него отпиливается нижняя короткая стенка и к обнаженной грани монолита вплотную придвигается соответствующий конец другого ящика, у которого предварительно также отпиливается короткая стенка, и т. д. При этой операции рекомендуется ввинчивать винты или вбивать гвозди снизу в дюймовую доску, в дно ящиков так, чтобы они не входили в почву и не мешали составленным отдельным образцам при усыхании почвы сдвигаться друг с другом и тем самым препятствовали появлению трещин, если составленный длинный монолит после препарировки будет сейчас же приставлен под

¹ В случае рыхлой почвы при выпиливании стороны ящика приходится применить особую заслонку из листового железа, предохраняющую почву от высыпания.

крутым наклоном к стене. Поэтому лучше навинчивать винты в края доски или прикреплять ящики к доске железными скобками. Для более незаметного соединения отдельных монолитов представляется более целесообразным брать (в поле) последовательно монолиты не вплотную друг за другом, а так, чтобы один монолит находился на другой сантиметров на пять.



Рис. 113. Установка монолитных образцов в почвенном музее.
Фот. А. Красюка.

По окончании препарировки или составления монолитов они застекловываются, для чего сверху навинчивается деревянная рамка с хорошим (бемским) стеклом.

В музее монолиты размещаются обыкновенно в наклонном положении на особых подставках или витринах. Связным, глинистым монолитам можно придавать довольно крутой наклон без риска их осыпания, тогда как для рыхлых и сыпучих монолитных образцов должен быть выбран предельный наклон. Примером музейной установки может служить рис. 113.

Все выставляемые в музее экспонаты должны быть снабжены четкими и подробными надписями с названием почвы, обозначением пункта и условий залегания.

В заключение отметим, что дело организации почвенного

музея и успех его во многом зависят от личной инициативы, художественного вкуса, творчества, знания дела и любви к всестороннему изучению почвенного покрова.

При каждом музее может быть еще организован почвенный архив или хранилище, где собирался бы весь тот материал, который не представляет особой ценности для демонстрации, но интересен для каждого, кто пожелал бы ближе познакомиться с почвами определенного небольшого района или отдельного пункта.

Заканчивая настоящее руководство, следует указать, что оно имеет целью наметить лишь те основные принципы и дать общие указания, которыми должен руководствоваться исследователь почв в природе, производя свою работу с различными целями. Но в то же время не следует забывать, что данная книга, конечно, не может исчерпать всего того, что исследователь должен наблюдать в природной обстановке и записывать в свой дневник. Для истинного исследователя не может и не должно быть исчерпывающих программ и инструкций, так как при работе перед почвенным разрезом или естественным обнажением всегда имеется безграничное поле для личной наблюдательности, непрерывной работы мысли, обобщений и выводов.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к 3-му изданию	1
Предисловие ко 2-му изданию	1
Вступление	1
I. Различные задачи и цели почвенных исследований	14
II. Подготовительные работы перед почвенными исследованиями	14
Знакомство с литературой местного края	14
Необходимые общие сведения по картографии	14
А. Карты и планы	14
Б. Понятие о масштабах	14
В. Наиболее употребительные масштабы карт при почвенных исследованиях	14
Г. Условные обозначения на топографических картах и планах	14
Оборудование для работ	14
Способы передвижения	14
Типы почвенных разрезов; предварительное замечание и распределение их на картах	44
А. Типы почвенных разрезов (им), употребляемых при почвенных исследованиях	44
Б. Распределение почвенных разрезов на топографической карте	51
В. Количество почвенных разрезов, необходимых на единицу площади при различных масштабах, целях работ, их стоимость и организация	57
III. Выезд в поле	61
Ориентирование планов или карт и выбор мест для почвенных разрезов	61
Общие указания к описанию почвы, регистрации разрезов и ведению дневника	67
Наблюдения, делаемые по периферии и в районе пункта разреза	77
А. Изучение рельефа и положения почвы по отношению к рельефу	77
Б. Изучение гидрологических особенностей местности	77
В. Изучение характера растительности	77
Г. Наблюдения, касающиеся культурного состояния исследуемого участка и деятельности макрофауны	107
Изучение морфологических свойств почвенного профиля	107
А. Строение почвы	110
Б. Цвет почвы и грунта	119
В. Структура почвы и грунта	126
Г. Сложение почвы	133
Д. Включения и новообразования в почвах	136

	стр.
Определение механического состава почвы и грунта	146
Изучение химического состава почвы и материнской породы	151
Наблюдения, касающиеся физических свойств почв и грунтов	153
Установление генезиса почвы	155
Определение почвы и установление ее агрокультурной и лесокультурной ценности	162
Содержание полевого дневника и образец записи	168
Исследование почв лугов, полей, лесов и болот	176
IV. Почвенная съемка	187—204
Маршрутная съемка	191
Съемка мелкого масштаба	194
Съемка крупного масштаба	198
Съемка большой точности	200
V. Методика исследований почв в условиях современных темпов совхозного и колхозного строительства	204—245
Методика исследований почв под крупные зерновые хозяйства	208
Исследование почв в целях организации крупных животноводческих хозяйств	210
Методика исследований почв под крупные огородные или молочно-огородные социалистические хозяйства	211
Исследование почв под технические и специальные культуры (льна, конопли, хлопчатника, табака и винограда)	214
Методика исследований почв под садовыми насаждениями	222
Исследование почв в целях выяснения потребности их в известковании	232
Исследование почв опытных станций, полей, ферм, территорий опытных совхозов и др. культурных участков	238
Исследование почв в целях колонизации	242
VI. Коллекционирование почвенных образцов	245—262
Взятие послонных образцов, их упаковка и пересылка	247
Выемка почвенных образцов в виде „монолитов“	250
VII. Обработка собранных материалов	259
Разработка собранных почвенных образцов	—
Обработка записей дневников и составление описания почв исследованного района	261
Учетная почвенная карточка	262
VIII. Методика почвенной картографии	265—288
Нанесение почвенных границ на картах	274
Условные обозначения на почвенных картах	278
Точность почвенных карт и планов	285
IX. Оборудование почвенного музея	288—294