

Б. А. ЛЕБЕДЕВ

ПОЧВЫ
СВЕРДЛОВСКОЙ
ОБЛАСТИ

Б. А. Л Е Б Е Д Е В

ПОЧВЫ
СВЕРДЛОВСКОЙ
ОБЛАСТИ

СВЕРДЛОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1949

В этой книге дана характеристика почв Свердловской области, освещены вопросы по районного распространения и химико-физических свойств их, а также рекомендованы мероприятия по восстановлению и повышению почвенного плодородия.

Книга рассчитана на агрономов, полеводов, председателей колхозов, бригадиров, колхозников-опытников и работников совхозов.

В конце книги приложена почвенная карта области.

«Овладеть почвой и управлять ею с целями чисто прикладными — сельскохозяйственными, лесными, гигиеническими».

Докучаев В. В.

О Т А В Т О РА

Партия и правительство поставили перед сельским хозяйством в послевоенный период важнейшие задачи. В постановлении февральского пленума Центрального Комитета ВКП(б) (1947 г.) было отмечено, что пленум «...придает первостепенное значение делу скорейшего восстановления и подъема сельского хозяйства, как необходимому условию успешного развития всего народного хозяйства СССР и обеспечения дальнейшего улучшения материального благосостояния народа».

Дальнейший подъем сельского хозяйства требует мобилизации всех сил и средств. Решающую роль в подъеме колхозного и совхозного производства играет повышение урожайности всех сельскохозяйственных культур. Это связано с применением ряда мероприятий, из которых первостепенное значение имеют введение севооборотов, применение удобрений и культурная обработка почвы.

Однако все эти мероприятия могут дать наивысший результат только в том случае, когда при применении их будут строго учитываться почвенные условия возделываемых территорий и, в частности, химико-физические и агропроизводственные свойства почв.

Главное внимание в этой книге уделяется не только освещению вопросов географического распространения почв, но и вопросов чисто практического характера, в частности, морфологии, химико-физической характеристики почв, а также мероприятий по повышению и восстановлению почвенного плодородия.

Нами удалено сравнительно меньше внимания общим теоретическим вопросам, так как большинство из них в достаточной степени освещены в ряде специальных трудов.

Другое дело, насколько эти теоретические достижения используются практикой. К сожалению, многие работники сельского хозяйства (в том числе и некоторые агрономы) слабо ориентируются в этой области и часто недооценивают роли науки о почве в сельскохозяйственном производстве. Между тем, неотложная задача почвоведов и работников сельского хозяйства — не только заниматься дальнейшей разработкой теоретических вопросов, но и внедрять в практику уже имеющиеся научные достижения. Последнее и определяет основную цель этой книги.

В 1947 году закончено составление почвенной карты Свердловской области в масштабе $1/500000$. Изготовлены также районные почвенные карты в масштабе $1/100000$.

В составлении карты принимали участие почвоведы Свердловской полеводческой опытной станции Тунев Н. А. и Жарикова З. Н., лаборанты Яковлева Г. Ф. и Немытова Т. И.; чертежница Тунева В. А.

и почвоведом отдела землеустройства Свердловского областного управления сельского хозяйства Чамеев К. В. Работа проводилась под общим руководством научного сотрудника Института биологии Уральского филиала Академии наук СССР — автора этой книги.

Методическое руководство возглавлялось Институтом почвоведения Академии наук СССР доктором геолого-минералогических наук Ивановой Е. Н., академиком Прасоловым Л. И., членом-корреспондентом Академии наук СССР, профессором Герасимовым И. П. и кандидатом геолого-минералогических наук Двинских П. А.

Почвенными материалами к составлению карты области послужили данные Свердловского бюро агрохимкарт, сектора известкования Свердловской областной полеводческой станции, Уральского отделения Госземтреста и Свердловского управления землеустройства, Почвенного института Академии наук СССР и Института биологии Уральского филиала Академии наук.

Использованы также аналитические данные почвенных лабораторий Свердловской областной полеводческой станции, Молотовского госуниверситета и сельскохозяйственного института, Уральского отделения Госземтреста и Свердловского управления землеустройства.

Книга «Почвы Свердловской области» является своего рода объяснительной запиской к указанной карте. К книге прилагается копия с оригинала карты (уменьшенная).

В заключение выражаем глубочайшую признательность тт. Каменскому Г. Г., Соколовой Н. М. и Трофимовой З. И. за участие в составлении глав по лесным почвам и по растительности области, а также Петрову А. Ф. за консультацию по некоторым вопросам экономики сельского хозяйства области.

Г л а в а п е р в а я

ИЗ ИСТОРИИ ПОЧВОИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ НА УРАЛЕ

Урал издавна привлекал к себе внимание исследователей самых разнообразных специальностей, в том числе и почвоведов.

На самом деле, что может быть интереснее для почвоведов, как не громадная территория Урала, вмещающая в себя ряд почвенных зон, начиная от тундровой и кончая степной, территория, пересеченная Уральским хребтом, способствующим формированию здесь и почвенного разнообразия и пестроты как в климатических условиях, так и в растительности и в рельефе.

Первой попыткой почвенных исследований на Урале следует считать работы Н. Попова, относящиеся еще к 1801 году. Правда, они носили весьма односторонний характер и сводились, главным образом, к изучению механического состава почв.

Известное отражение, тоже весьма схематическое, почвы Урала нашли в почвенных картах Российской Империи, составляемых в различное время и разными авторами (Веселовским — 1815 г., Руппрахтом — 1866 г., Чаславским — 1879 г. и Докучаевым — 1883 г.). И только в самом конце прошлого столетия появились работы, дающие более или менее ясное представление о почвенном покрове Урала и, в частности, Свердловской области. К ним относятся работа Коржинского С.—«Предварительный отчет о почвенных и геоботанических исследованиях 1886 г.», Гордягина и Ризположенского — «О почвенных исследованиях в Пермской губ. в 1894 г.». Затем, более поздние, относящиеся уже к началу настоящего столетия, работы Ризположенского «Описание Пермского Предуралья в почвенном отношении» и «Описание Пермской губ. в почвенном отношении» и, наконец, работы Горшенина «Почвы Челябинского уезда, Оренбургской губернии» и «Почвы и почвенные районы Троицкого округа», а также Городкова Б. Н. и Неуструева С. С. — «Почвенные районы Уральской области».

Все эти работы, основанные, главным образом, на опросных данных и изучении морфологических признаков почв, хотя имели и имеют определенную ценность, но в значительной степени устарели.

После Октябрьской социалистической революции по изучению и исследованию почв Урала проведена огромная работа.

В ней участвовали не только отдельные ученые, а и специальные почвенные экспедиции, подчас насчитывающие в своем составе десятки почвоведов.

В результате почвоведческая литература по Уралу, насчитывающая до Октябрьской революции всего 6—7 печатных трудов, к настоящему времени возросла в 4—5 раз, не считая неопубликованных рукописей. Причем количество этих рукописей (почвенные отчеты по районам, МТС, колхозам и совхозам) достигло нескольких сотен.

Следует отметить также, что, если до Октябрьской революции почвоведы пользовались, главным образом, полевым методом исследования, то сейчас они получили возможность исследовать почвы не только в поле, но и в лаборатории. Уже накоплен богатейший аналитический материал, характеризующий агрохимические и физические свойства почв Урала.

Основная масса почвенных исследований носила территориально-географический характер и проводилась или с целью химизации и организации территории, или с целью выявления нуждаемости земель в известковании.

Не останавливаясь на характеристике отдельных почвоисследовательских работ, проведенных за последнее время, ограничимся лишь общим перечислением тех вопросов, которые можно считать для Свердловской области наиболее изученными:

1) нуждаемость почв в известковании и известковые месторождения;

2) агропроизводственная ценность и агрохимические свойства различных почвенных разностей а также мероприятия по улучшению и восстановлению их плодородия;

3) классификация и генезис почв

4) географическое распространение почв; (рис. 1)

5) методика полевых почвенных исследований.

Из вопросов, которые и по настоящее время слабо или вовсе не изучены, считаем необходимым отметить следующие¹:

1) эрозия почв. Исследований в этой области на Урале почти не было, между тем, сильно рассеченный, местами горный рельеф и наличие мягких, легко размывающихся пород (пермских, третичных глин и др.) создают чрезвычайно благоприятные условия для интенсивнейшего проявления этого процесса;

2) недостаточно изучены физические свойства почв и пути улучшения их структуры;

3) до сих пор очень мало уделялось внимания изучению болотных почв, а также почв, находящихся под лесами;

4) совершенно не проводилось (в Свердловской области) микробиологических исследований почв и очень мало внимания до сих пор уделялось изучению действия бактериальных удобрений;

¹ В дальнейшем особенно целесообразно углубленные почвенные исследования проводить на фоне травопольных севооборотов;

5) необходимы дополнительные исследования по установлению генезиса некоторых почв, а также более детальное и глубокое изучение почв севера и северо-востока области.

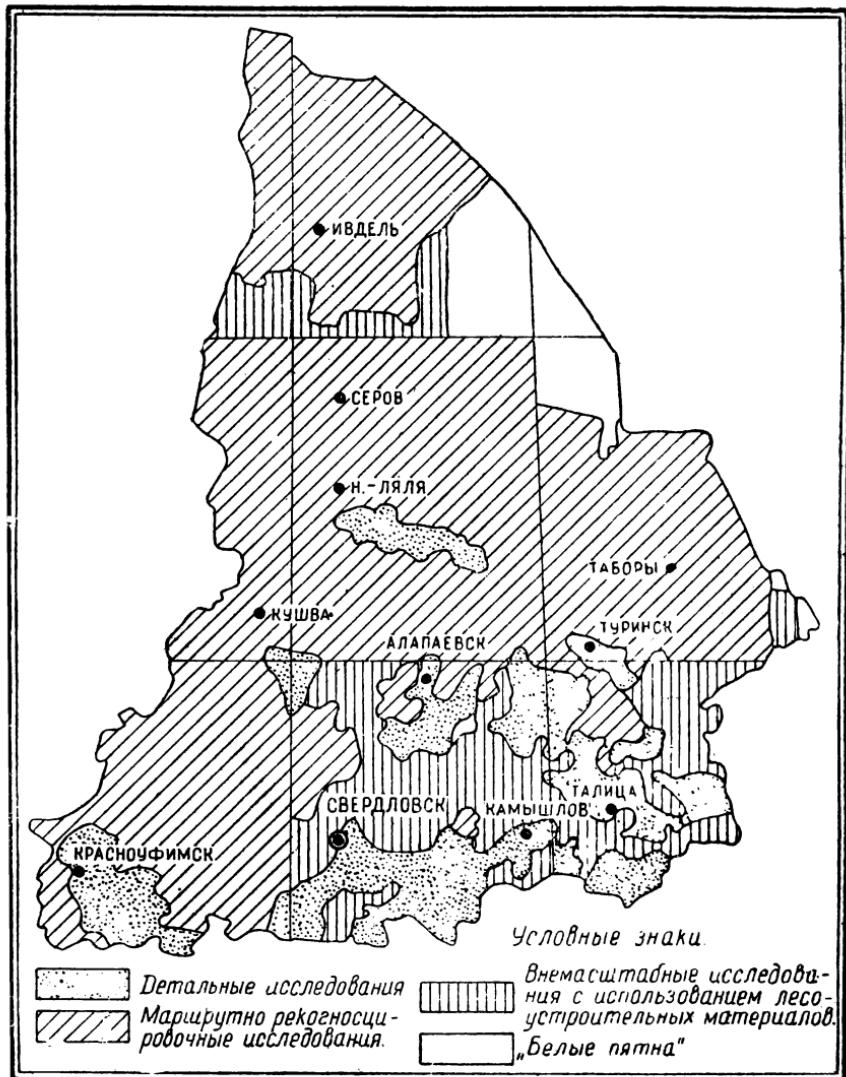


Рис. 1. Схема изученности области в почвенном отношении.

Неотложной задачей является дальнейшее изучение микроэлементов почвы и влияния их на рост растений; характера гумуса в некоторых подзолистых почвах, действия известия на темноцветных почвах Предуралья и Зауралья. Одним словом, широкое поле деятельности попрежнему лежит перед уральскими почвоведами.

Г л а в а в т о р а я

ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ПОЧВАХ И ЗНАЧЕНИЕ ИХ В СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

«Когда мы говорим о почве, мы разумеем рыхлый поверхностный горизонт суши земного шара, способный производить урожай растений. Понятия о почве и ее плодородии неразделимы».

В. Р. Вильямс.

Развитие естественно-исторических наук, начавшееся уже несколько столетий тому назад и достигшее широкого расцвета после работ Ломоносова, Дарвина, Менделеева и других, в области почвоведения не находило достаточного отражения. Правда, и в то время некоторый интерес к почвам проявлялся, но, главным образом, среди геологов и агрохимиков. О почвах упоминалось также в учебниках общего земледелия. Однако почвоведения, как самостоятельной науки, тогда еще не существовало. Возникновение ее относится к последней четверти прошлого столетия и, таким образом, наука о почве насчитывает своего существования всего лишь несколько десятков лет. Несмотря на это, благодаря деятельности ряда почти исключительно русских ученых, в том числе ученых с мировым именем (Докучаев, Костычев, Прасолов, Вильямс и др.), к настоящему времени мы имеем довольно ясное представление об основных законах, управляющих развитием почв, о химико-физических свойствах их, о значении почв в сельскохозяйственном производстве и т. п.

Итак, что же в настоящее время, с точки зрения современной науки, понимается под почвой?

Чтобы дать определение этому понятию, сначала разберем некоторые общие вопросы, касающиеся, главным образом, тех условий и той среды, под влиянием которых и непосредственно в которой развивается почва.

Прежде всего отметим, что почва, как самостоятельное тело природы, состоит из четырех частей: минеральной, органической, почвенного раствора и почвенного воздуха. В процессе формирования почвы все эти части находятся в сложном взаимодействии, приводящем к постоянному их изменению. Причем характер и

интенсивность этих изменений, как увидим ниже, в свою очередь зависит от совокупного действия ряда внешних факторов.

Каждая почва развивается на так называемой почвообразующей (материнской) породе, т. е. на продуктах выветривания горных пород, продуктах, или оставшихся на месте своего образования, или силой двигающейся воды, ледника, ветра и проч. перенесенных и отложенных на другое место. Эти продукты выветривания и образуют минеральную часть почвы. Таким образом, свойства этих отложений не могут не сказаться на составе самой почвы. Дальнейшее выветривание уже минеральной части почвы в значительной мере зависит от характера взаимодействия ее с почвенным раствором и воздухом, состав которых, в свою очередь, определяется жизнедеятельностью организмов, выделяющих углекислоту и ряд других соединений. Этот процесс при различных температурах и влажности будет совершенно неодинаков, да и сам по себе состав организмов, а также накопление в почве органических веществ будут иными. Однако не следует думать, что температура и влажность почвы будут находиться в зависимости только лишь от климатических условий. Рельеф и внутренние свойства уже в какой-то степени сформировавшейся почвы будут играть здесь далеко не последнюю роль.

Образование почв в различных местностях началось не в одно и то же время. Даже на небольших территориях можно выделить почвы различные по своему возрасту. Изменение почв во времени связано не только с внутренними свойствами их, но и с влиянием внешних причин (организмов, климата и проч.). Понятно, что неодинаковая продолжительность воздействия этих причин на почву различно отразится на формировании ее. Значит, процесс образования почвы — исторический процесс. Начинается он с момента появления на горной породе первых организмов. С этим же моментом связано и появление нового свойства, характерного только для почвы — почвенного плодородия. Последнее также может изменяться в самых широких пределах, и не только естественным путем. Вырубка леса, обработка и удобрения, введение правильных севооборотов, мелиоративные мероприятия и прочее — все это коренным образом изменяет и питательный и водный режим почв. Значит на процесс почвообразования огромное влияние оказывает и человек.

Итак, общее понятие о почве можно кратко сформулировать следующим образом: почва представляет собой поверхностный слой земной коры, измененный под влиянием физико-химических и биологических процессов, направление и сила которых обусловлена совокупным воздействием климата, растительности, животного мира, почвообразующей породы, рельефа, возраста страны и деятельности человека. В результате всего этого появляется новое неотъемлемое от почвы свойство — плодородие.

В Свердловской области, благодаря ее особому географическому положению, внешние условия (рельеф, почвообразующие

породы, климат и проч.) совершенно различны по отдельным районам и неудивительно поэтому, что и почвенный покров области чрезвычайно разнообразен. Разумеется, что и естественное плодородие различных почв не может быть одинаковым; отличаются и химико-физические свойства, а отсюда — и мероприятия по повышению урожайности. Что хорошо для подзола, может оказаться ненужным и даже вредным для чернозема.

Ниже приводимые диаграммы (рис. 2 и 3) показывают, насколько неодинаковы химические свойства почв — дерново-подзолистой ($\Pi \frac{\partial}{2}$), темносерой лесной (Лсз) и чернозема оподзоленного ($Ч_{оп}$).

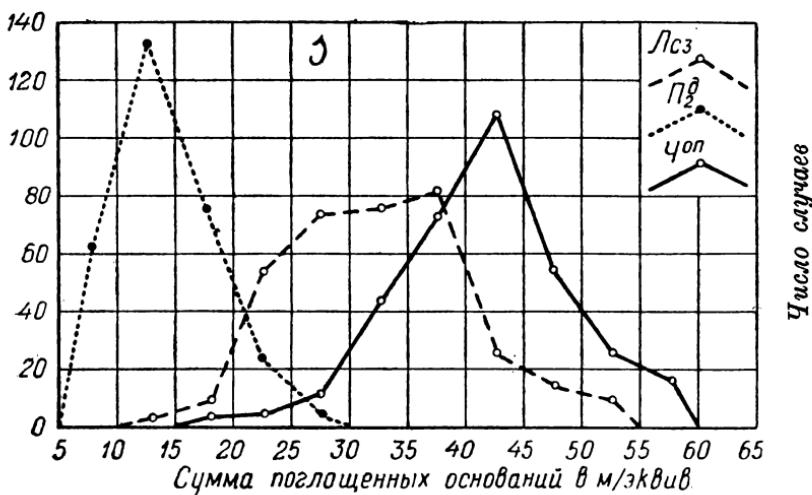


Рис. 2 Сумма поглощенных оснований в м/экв. (Лсз — темносерая слабо-подзолистая почва; $\Pi \frac{\partial}{2}$ — дерново-средне-подзолистая почва; Чоп — чернозем оподзоленный).

Разница естественного плодородия различных почв особенно убедительно подчеркивается следующим опытом: на участке, при одной и той же агротехнике, с аналогичными предшественниками, но с различным почвенным покровом, была посажена пшеница (Мильтурум 0321). Урожай зерна оказался: на черноземе выщелоченном 20 цент. с га, на черноземе солончаковатом — 12,1 цент., солонце осололевающим и черноземе обыкновенным — 9,03 цент., солонце обыкновенным — 2,24 цент., солончаке луговом — 0. Результаты опыта показывают, что агромероприятия, обеспечивающие высокий урожай пшеницы на черноземе выщелоченном, оказались недостаточными для повышения урожая на других почвах того же участка (23).

В подтверждение вышесказанного приведем результаты опытов действия азота и фосфора, а также суперфосфата на различных почвах (табл. 1 и 2) (5).

Не говоря подробно (что будет сделано в дальнейшем) о конкретных агромероприятиях, необходимых для улучшения тех или иных почв, отметим лишь, что они, как видно из приведенных

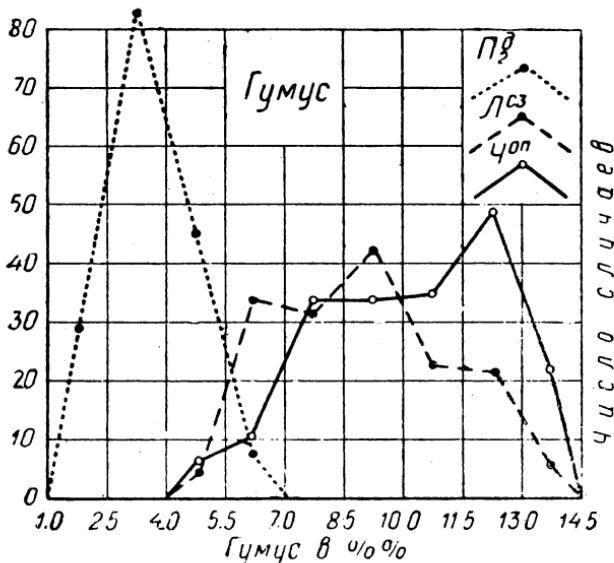


Рис. 3 Гумус в процентах (Лсз — темносерая слабо-подзолистая почва; $\frac{\partial}{2}$ — дерново-средне-подзолистая почва; Чол — чернозем оподзоленный).

Таблица 1
Прибавка урожая зерна озимой пшеницы в ц/га в зависимости от типа почвы

Почвы	При удобрении	
	фосфором	азотом
Серые и светлосерые	1,6	4,0
Темносерые	3,1	2,6
Черноземы выщелоченные	2,6	2,6
» мощные	3,7	0,5
» обыкновенные	3,2	0,3

таблиц, не могут быть во всех случаях однозначными. В частности, известкование нельзя проводить на всех почвах. При внесении фосфорных удобрений одни из почв реагируют лучше на суперфосфат, чём фосфорит; одни почвы нуждаются в усиленных дозах азота, другие слабо или вовсе не нуждаются в нем; углубление пахотного слоя некоторых почв требует более длительного вре-

Таблица 2

Действие фосфоритной муки и суперфосфата, внесенных в пару под рожь

П о ч в ы	Урожай в ц/га (контроль)	Прибавка от фосфатов в %%	
		суперфос- фат 45 кг. P_2O_5	фосфорит 90 кг P_2O_5
Подзолистые	9,3	37,6	33,3
Серые лесные	11,0	22,6	19,0
Черноземы деградированные и вы- щелоченные	13,6	27,6	24,4
Черноземы мощные	16,0	25,4	16,5
» обыкновенные	15,2	23,8	8,4
» южные	17,8	7,0	3,6

мени и особых предосторожностей, тогда как на других почвах это мероприятие можно провести в течение одного года и т.д. и т.п.

Борьба за устойчивый урожай в условиях отдельных районов Свердловской области требует применения разнообразных мероприятий. На самом деле, если сравнить среднюю урожайность зерновых культур за 1939—1945 годы, например, по Махневскому и Алапаевскому районам с урожайностью в Каменск-Уральском и Покровском, то оказывается, что в первых двух районах средняя урожайность (за 7 лет) на 2 и более центнеров с гектара выше, чем во вторых, несмотря на то, что в Каменск-Уральском и Покровском районах лучшие почвы — черноземы (до 30% от общего количества пашни), совершенно отсутствующие в Алапаевском и Махневском. В чем же дело?

Несомненно, одной из основных причин этого является неустойчивость урожаев в южных районах области из-за недостатка влаги¹. Высокие урожаи в отдельные годы сменяются здесь чрезвычайно низкими — в годы с недостаточным количеством осадков. В более северных районах, где влаги ежегодно достаточно, урожаи бывают более устойчивыми.

В северных районах большое значение при расширении посевной площади (что неизбежно в связи с все увеличивающимся там ростом промышленности), будут иметь осушка территории, а также использование земель, освобождающихся из-под леса. При проведении этих мероприятий потребуется детальное изучение почвенного покрова.

Несомненно, что получение высоких и устойчивых урожаев потребует применения всего комплекса необходимых агромероприятий. Последнее особенно резко подчеркивается акад. Соколовским А. Н. «Отличительной чертой агротехнической политики в

¹ Наряду с исключительно широким распространением сорняков.

социалистическом хозяйстве,— пишет он,— является непременная комплексность, взаимоувязанность всех многообразных методов агротехнического воздействия на природу, отвечающая сложности и многогранности всего комплекса природных факторов» (4). С этим указанием ученого нельзя не согласиться.

Но в сложном комплексе природных факторов почве принадлежит довлеющая роль и именно почва наиболее доступна для различных воздействий, и только через почву мы можем с наибольшей пользой управлять развитием растений.

Слова, сказанные более полстолетия тому назад одним из крупнейших наших ученых Костычевым П. А., и в настоящее время не потеряли своего значения: «Можно утверждать,— говорил он,— что только при знакомстве практических хозяев с общей частью почвоведения способы пользования землей станут более радикальными, и поэтому в высшей степени желательно, чтобы общее почвоведение пользовалось большим вниманием практических хозяев». В наши дни — вниманием агрономов, земельных работников, колхозников, руководителей и рабочих совхозов.

Г л а в а т р е т ъ я

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ПРОЦЕСС ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

«Почва есть результат совокупной деятельности и влияния: а) материнской породы, б) растительных и животных организмов, в) климата, г) возраста страны и д) рельефа местности».

В. В. Докучаев.

Залегая между 56° и 65° северной широты и 57° и 66° восточной долготы, Свердловская область занимает территорию в 193,6 тысяч квадратных километров, т. е. почти в два раза больше, чем Бельгия, Голландия и Дания, взятые вместе.

Будучи обширной и сложной по строению своей поверхности, территория области не может иметь и не имеет во всех своих частях одинаковых природных условий (рис. 4). Прежде всего, на территории области выделяются три обширных провинции: 1) Предуралье, 2) Уральский хребет и 3) Зауралье, которые, в свою очередь, подразделяются на ряд отличных друг от друга естественных районов, в частности: Уральский хребет — на северный и южный районы (2 и 3), Зауралье — на эрозионно-абразионную платформу (4 и 5) и Западно-сибирскую низменность (6 и 7), с соответствующим делением их на северную и южную части. Кроме того, в Зауралье выделяется еще особый — северо-восточный район (8), во многом отличающийся, как увидим ниже, от остальных.

Описание природных условий начнем с климата.

Атмосферные осадки. Количество атмосферных осадков и распределение их по месяцам видно на рис. 5 и 6. Среднее годовое количество осадков для Красноуфимска — 493 мм, ст. Кузино — 498 мм, Свердловска — 435 мм, Сухого Лога — 416 мм, Сысерти — 348 мм, Ивделя — 458 мм, Н.-Тагила — 472 мм, Ирбита — 452 мм и Шадринска — 360 мм. Таким образом, на западном склоне Урала (Красноуфимск, Кузино) осадков выпадает несколько более, чем, на восточном (Свердловск).

На восток, начиная от Свердловска, замечается уменьшение количества осадков. В средней части области (Н.-Тагил, Алапаевск, Ирбит), выпадает наибольшее их количество, с резким умень-

шением их на юге и постепенным — на севере. Как правило, по всей территории области в зимнее время осадков выпадает менее, чем летом.

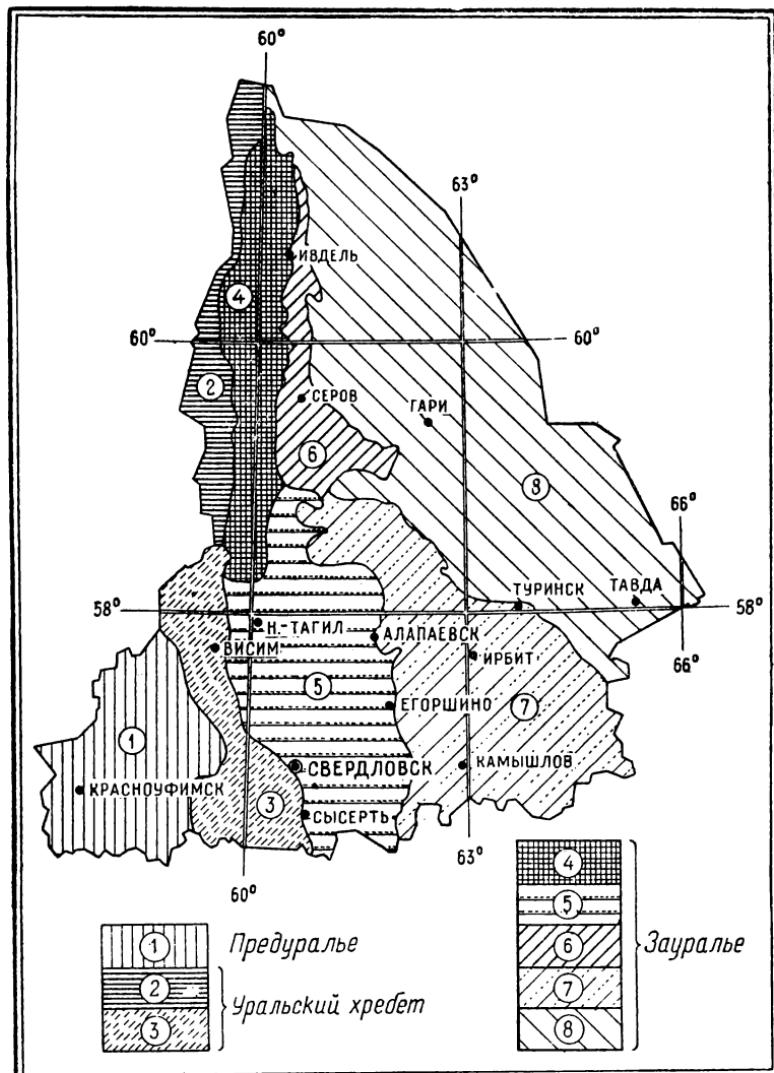


Рис. 4. Естественно-исторические районы Свердловской области.

Средние годовые температуры колеблются в пределах от $0,8^{\circ}$ до $1,2^{\circ}$, и лишь на север постепенно снижаются до $0,4^{\circ}$ (г. Ивдель).

Растительность. Свердловская область охватывает ряд растительных зон и подзон. Причем основным ландшафтом ее является — лесной. С севера области простирается зона таежных лесов,

с подзонами средней и южной тайги; последняя близ южной границы области сменяется лесостепью.

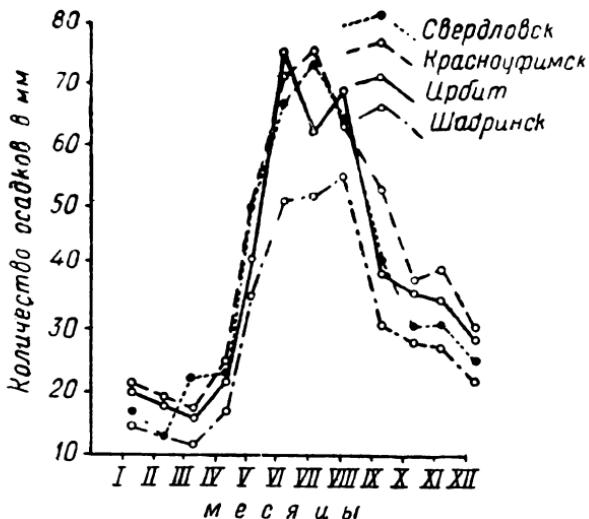


Рис. 5. Количество осадков в миллиметрах.

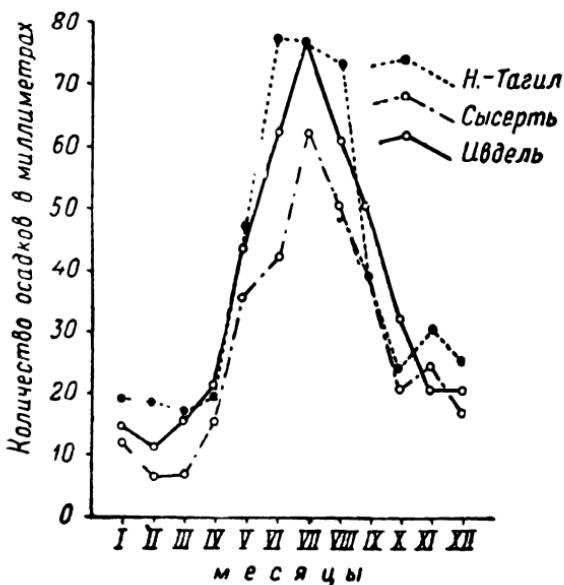


Рис. 6. Количество осадков в миллиметрах.

Горный хребет отделяет европейские елово-пихтовые леса от Зауральских равнинных лесов (часто с преобладанием сосны), существование которых обусловлено более сухим и малоснежным климатом Сибири.

Северо-восточную часть области (рис. 4, р. 8) занимает кедрово-болотистая подзона лесов с господством ели и кедра, с примесью березы и лиственницы. Сосновые насаждения в виде лишайниковых боров распространены на дренированных песчаных почвах; заболоченные водоразделы покрыты обширными торфяниками с сосновым ярусом.

Южнее, в подзоне умеренно-болотистой, сфагновые болота имеют еще большее распространение, сменяясь постепенно к югу подзоны гипновыми и осоковыми болотами. Хвойные леса из нихты, ели, кедра, со сплошным моховым покровом, располагаются вдоль рек и на возвышенностях. Ближе к хребту часто встречаются сосновые боры — брусничники.

От г. Верхотурия на юг (рис. 4, р. р. 5 и 7) начинается подзона лиственных лесов. Березовые и осиновые леса с густым злаковым травостоем занимают водораздельные пространства. Песчаные почвы заняты сосновыми насаждениями, а междуувальных понижения сфагновыми, гипновыми и осоковыми болотами.

В южной части подзоны лиственные леса, с богатым травостоем, в основном из бобовых растений, приурочиваются к оподзоленным черноземам; в долинах рек встречаются заболоченные и засоленные луга.

Юго-восточная часть Свердловской области (южная часть р. 7, рис. 4) захватывает север лесостепной подзоны, в ландшафте которой преобладают осиновые и березовые колки. Колки эти приурочены к блюдцеобразным понижениям рельефа. Изредка встречаются сосновые боры с травостоем степных и бобовых трав. Склоны увалов большею частью распаханы. В междуувальных понижениях располагаются злаково-разнотравные небольшими участками по южным и западным склонам увалов.

На западных предгорьях Урала отмечается отсутствие светлых сосновых насаждений, господствует елово-пихтовая тайга.

На западе граница Свердловской области проходит вблизи хребта и захватывает территорию Красноуфимской лесостепи (рис. 4, р. 1).

Здесь, так же как и в Зауралье, большая часть лесостепи распахана; остатки ковыльно-разнотравной и каменистой степи и березовые колки сохранились лишь по южным и западным склонам. Характерно отсутствие осиновых колков. Елово-пихтовые леса (подзоны хвойно-широколиственной), с примесью липы, клена, ильма и с богатым травостоем с представителями неморальной флоры, заходят сюда с юго-запада. Со стороны хребта расположены горные елово-пихтовые леса с липой в подлеске. Интенсивность остеопения территории усиливается по направлению к юго-западу — в зауфимской части. Луга располагаются по долинам рек. Наиболее распространенными являются луга крупнотравные, с лесным разнотравием, крупнозлаково-разнотравные, со щучкой дернистой, овсяницей луговой, тимофеевкой.

В хребтовой части Урала (рис. 4, р.п. 2 и 3) наблюдается поясное распределение зональной растительности (явление, так называемой вертикальной зональности). Вершины гор несут сильно развитые каменистые россыпи. Такие каменистые гольцы покрыты пятнами моховой, лишайниковой и мелкотравной растительности и хвойными сланиками. Ниже, по склонам, начинаются редколесья из кедра или ели с травостоем из черники и луговика извилистого по моховому ковру. Иногда в этом поясе встречаются островки субальпийских парковых березняков или березовых редколесий с ерником (карликовой березкой). Еще ниже — в горно-лесном поясе — древостоя лесов уже смыкаются. Здесь встречаются елово-пихтовые леса иногда с кедром и с березой; они отличаются суховершинностью, травостоем чернично-папоротниково-моховой. Затем располагаются угнетенные горные леса из кедровых черничных (брусничных) зеленомошников и лиственично-сосновых багульнико-голубичных зеленомошников. Эти леса постепенно переходят в типичную елово-пихтовую тайгу. В горных елово-пихтовых лесах среди травянистого покрова наблюдается большое количество крупных папоротников (спутников пихты) и богатый подлесок из рябины.

В пониженной хребтовой части среднего Урала распространены пихтово-еловые леса, иногда с липой в подлеске (рис. 4, р.3). Распаханность здесь незначительная. Насаждения на больших площадях нарушены вырубкой; на месте сведенных темнохвойных лесов встречаются вторичные временники — березняки, с крупнотравным травостоем.

В елово-пихтовых лесах преобладают кисличные зеленомошники со скучным травостоем и зеленомошники папоротниковые. Встречаются также и сосняки со злаковым, (вейниковым) покровом.

Такие однообразные травянистые боры развиваются после пожаров. Луга сосредоточены преимущественно по долинам рек и на местах вырубленных лесов.

Главной луговой растительностью является разнотравная, листвянная — с преобладанием в травостое купальницы, раковой шейки, лютиков; крупнотравная — с лесным разнотравием; крупнозлаковая — с преобладанием щучки зернистой, осоковых. Луга часто сильно засорены чемерицей.

Такова в общих чертах растительность области.

Наблюдающаяся зональность в ее распространении — явление общее не только для Урала, но и для всей территории СССР, причем растительные зоны обычно тесно совпадают с климатическими¹.

В Свердловской области довольно резко выделяются следующие растительно-климатические зоны:

1) лесная с холодным климатом (северная часть 8-го района, рис. 4);

¹ В Свердловской области правильность в расположении растительных зон несколько нарушается вертикальной зональностью Урала.

2) лесная с умеренно-холодным климатом (большая часть территории области);

3) лесостепная, переходная к степной зоне.

Еще в конце прошлого столетия (в 1895 г.) Сибирцевым было установлено, что зонам растительно-климатическим соответствуют и определенные почвенные зоны. В данном случае: 1-й зоне — лесной с холодным климатом — соответствует болотно-подзолистая; 2-й зоне — лесной с умеренно-холодным климатом — типично-и дерново-подзолистая и 3-й зоне — лесостепная — переходная от типично и дерново-подзолистой к черноземной почвенной зоне.

Уже из самого наименования почвенных зон нетрудно прийти к заключению, что в Свердловской области процесс почвообразования должен быть направлен в основном по типично-подзолистому и дерново-подзолистому типам, с заменой лишь на самом севере — болотным, а на юге — черноземным.

Как известно, для образования подзолистых почв необходимы определенные климатические условия и в первую очередь, достаточное количество атмосферных осадков. Под влиянием последних происходит отмывание из поверхностных почвенных горизонтов свободных оснований (Ca , Mg , Na и K), и в почвенный поглощающий комплекс вступает водородный ион, резко изменяющий свойства почвы. Почвенный раствор становится кислым. Органическая и минеральная часть почвенного поглощающего комплекса¹ диспергируется (распыляется), причем последняя обычно распадается на SiO_2 (кремневую кислоту), R_2O_3 (полуторные окислы алюминия и железа) и основания, а органическое вещество сильно минерализуется. В конечном итоге минеральные и органические вещества, сильно распыленные, вместе с продуктами их распада легко выносятся нисходящим водным током из верхних горизонтов почвы в нижележащие. В результате верхние горизонты становятся бедными, накапливают SiO_2 , а кислотность их, столь вредная для многих культурных растений, увеличивается.

В настоящее время, в связи с последними исследованиями, процесс подзолообразования понимается несколько иначе, в частности, приобретает особенное значение накопление в подзолистых почвах свободного алюминия. Образование в этих почвах H -иона (водородного) находится в зависимости от деятельности корневой системы древесной растительности; в распадении минеральной части почвы и накоплении в ней перегнойных веществ (гумуса) основная роль отводится особым микроорганизмам.

¹ По крупности частиц, содержащихся в почве, можно разделить ее на две части: почвенный скелет и коллоидальную часть. Почвенный скелет состоит из невыветрившихся минералов, размером крупнее 0,001 мм. К коллоидальной части относятся частицы менее 0,001 мм (минеральные и органические): эта часть почвы является наиболее активной, с ней связано плодородие почвы, в ней протекают все жизненные процессы почвы. Эта активная часть почвы и называется почвенным поглощающим комплексом.

Эти исследования помогли внести ясность в некоторые недостаточно изученные до сих пор вопросы подзолообразовательного процесса и еще более подтвердили учение Вильямса о роли растительных формаций в процессе почвообразования и взаимосвязи между почвой, растением и климатом.

В дерново-подзолистой подзоне, наряду с подзолистым типом почвообразования, имеет место и дерновый, характеризующийся, в отличие от первого, накоплением в поверхностном горизонте активных веществ, в частности, гумуса. Необходимым условием накопления гумуса является наличие луговой травянистой растительности и оснований (Ca и Mg) в почвенном поглощающем комплексе.

Начиная от широты расположения г. Н.-Тагила (к югу) дерновый процесс почвообразования все больше и больше усиливается; формируются дерново-подзолистые почвы. Наоборот, к северу от Н.-Тагила этот процесс постепенно затухает — формируются типичные подзолистые почвы.

Степная зона характеризуется более высокой годовой температурой и меньшим количеством выпадающих осадков, недостаточным для отмывания из почвы поглощенных оснований. С другой стороны, буйное развитие здесь травянистой растительности способствует накоплению в почве органического вещества, которое при недостатке влаги разлагается лишь частично, до образования гумуса, а не до полной его минерализации. Образуются богатые черноземные почвы с нейтральной реакцией почвенного раствора.

Как указывалось ранее, на территории Свердловской области имеется лишь переходная к степной — лесостепная зона. В ней наблюдается столкновение процессов образования дерново-подзолистых и черноземных почв. Это приводит к формированию исключительной почвенной пестроты. Здесь, наряду с черноземами, солонцами, солончаками и солодями формируются дерново-подзолистые почвы, а также серые лесные почвы.

На севере области (главным образом на северо-востоке) начинает превалировать болотный тип почвообразования. Развитие его связано с избыточным переувлажнением местности за счет достаточного количества годовых осадков при меньшей их испаряемости и стоке.

Избыточное переувлажнение почв способствует анаэробным, раскислительным процессам и консервации органического вещества. Существенное значение при этом имеет характер заболачивания грунтовыми минерализованными водами или атмосферными осадками. В первом случае преимущественно образуются лугово-болотные, во втором — торфяно-глеевые почвы. Последнее, впрочем, относится только к южной части территории области, так как на севере подобной закономерности не наблюдается.

Условия почвообразования в горной части области отличаются исключительной сложностью, хотя и здесь влияние климата и растительности сказывается на образовании подзолистых и дер-

ново-подзолистых почв. Однако сложность и исключительная пестрота почвообразующих пород и рельефа очень часто затушевывают влияние климата и растительности.

Из всех многочисленных геологических отложений Урала наиболее интересны для почвоведа четвертичные (современные). Изучение их позволяет правильно подойти к выяснению происхождения почвообразующих пород, а также и современных форм рельефа. К сожалению, четвертичные отложения Урала изучены до сих пор недостаточно. По своему возрасту они подразделяются на постплиоценовые и современные, по генезису — на ледниковые, флювио-гляциальные, озерно-ледниковые, аллювиальные, делювиальные, элювиальные и золовые. Что касается первых трех и особенно золовых, то распространение их на территории области весьма ограничено. В частности, даже для северо-восточного района (рис. 4, р-н 8), насколько нам удалось выяснить, характерны не ледниковые, а скорее древне-аллювиальные отложения. Весьма сомнительно также присутствие ледниковых отложений и по восточному склону Урала (в пределах Свердловской области), за исключением разве небольших пятен, оставшихся от местных уральских ледников.

Тоже самое относится и к западному склону Уральского хребта, залегающему в границах области.

Древне-аллювиальные отложения северо-восточного района (рис. 4, р-н 8) представлены обычно серовато-серыми и светло-буровато-желтыми тяжелыми глинами, иногда опесченными, нередко с мелкой галькой, вымытой по береговым увалам на поверхность. Данных о химическом составе этих отложений почти не имеется. О светло-буровато-желтых глинах (Ивдельский район) можно сказать лишь следующее: они имеют pH солевой вытяжки — 5,0; гидролитическая кислотность их (H) в м/экв.— 4,20; сумма поглощенных оснований (S) в м/экв.— 12,94; степень насыщенности основаниями (V) в % — 75, 40. От соляной кислоты не вскипают.

Механический состав древне-аллювиальных отложений приводится в таблице 3.

Таблица 3

Фракции в %% (в мм)						
Скелет	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	< 0,001
—	0,61	2,65	22,23	10,49	17,76	46,26

Итак, это тяжелые иловатые глины.

Имеются также аналитические данные по аналогичным отло-

жениям в Гаринском районе: желто-бурый иловатой глине, несколько опесчаненной.

Таблица 4

Механический состав желто-бурых глин Гаринского района¹

Фракции в %%						
в мм	в мм	в мм	в мм	в мм	в мм	в мм
Скелет	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	< 0,001
—	0,28	19,35	23,90	5,04	10,36	41,07

Данные валового состава этих глин приводятся в таблице 5 (в процентах).

Таблица 5¹

Химический состав желто-бурых глин Гаринского района²

Прокал. остаток	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	pH солевой вытяжки
3,53	68,46	5,65	0,02	16,78	0,79	1,24	0,24	2,06	1,23	4,42

Как видно из таблицы, желто-бурые глины характеризуются высоким содержанием SiO₂ (кремнекислоты) и полуторных окислов. Содержание же в них оснований (CaO и MgO), а также фосфорной кислоты (P₂O₅) сравнительно низкое. Отложения имеют кислую реакцию.

Древне-аллювиальные отложения покрыты также и речные террасы, встречающиеся на территории области повсеместно. Эти отложения чрезвычайно пестры по своему составу и часто перемешаны с местными делювиальными наносами. Поймы рек образованы современным аллювием.

В наибольших размерах распространены в области элювиально-делювиальные отложения. Процесс образования их шел непрерывно, начиная с постплиоцена и до наших дней. Все они, в том числе и ранее упомянутые аллювиальные отложения, послужили материалом для формирования различных почв, т. е. являются почвообразующими породами в нашей области.

¹ Данные агрохимической лаборатории Свердловской областной полеводческой станции.

² Данные лаборатории Свердловской полеводческой станции.

Для Предуралья (рис. 4, р. 1.) особенно характерны следующие почвообразующие породы¹:

- 1) покровные бурые суглинки и супеси;
- 2) продукты современного выветривания известковых пород — пермских, пермокарбоновых и карбоновых;
- 3) продукты выветривания артизских песчаников и сланцевых глин;
- 4) продукты выветривания пермских глин и песчаников.

Таблица 6

Механический состав почвообразующих пород Предуралья²

№№ разрезов	Наименование породы	> 1,0	Содержание фракций в % %					
			1,0—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005— —0,001	< 0,001
11	Элювий карбонатного песчаника (Манчажский р-н)	—	8,44	65,64	10,66	5,62	4,84	4,78
19	Красновато-бурая глина с включением мелкой гальки (Пышминский р-н)	—	8,01	12,28	17,54	7,15	12,30	42,74
23	Бурая глина с включением карбонатной щебенки (элювий карбонатных пород)	—	0,01	23,80	15,68	9,51	12,39	38,62

Из таблицы видно, насколько неоднородны по механическому составу почвообразующие породы Предуралья — от супесей до тяжелых иловатых глин. Впрочем, первые распространены значительно меньше, чем вторые (глинистые).

Равным образом и по химическому составу почвообразующие породы Предуралья отличаются значительной пестротой (таб. 7). Особое внимание следует обратить на содержание в них извести (CaO).

Почвообразующие породы Уральского хребта (районы 2 и 3 рис. 4) относятся к продуктам выветривания различных по возрасту и составу горных пород, в частности, кислых пород палеозоя (граниты, гранито-гнейсы), сильно метаморфизованных

¹ По Прасолову.

² Данные лаборатории Свердловской полеводческой станции.

Таблица 7

Химический состав почвообразующих пород Предуралья

№ по порядку	Название породы	Гигровлата	SiO ₂	Al ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
1	Элювий карбонатной по- роды (9)	0,03	1,57	0,67	0,31	31,12	19,87
2	Элювий артинского песча- ника	1,75	47,01	15,25	2,93	15,65	1,92
3	Бурый покровный сугли- нок (9)	7,68	63,41	18,14	6,89	1,07	2,33

№ по порядку	Название породы	K ₂ O и Na ₂ O	CO ₂	SO ₃	Сумма
1	Элювий карбонатной по- роды (9)	не опреде- лялись	46,16	—	99,70
2	Элювий артинского песча- ника	1,79—2,36	Потеря при прокаливан. 7,2	0,35	97,96
3	Бурый покровный сугли- нок (9)	1,60—0,89	—	5,46	100,53

иногда кристаллических пород: сланцев, кварцитов, гнейсов и других; пород зеленокаменной свиты, осадочных—девона и верхнего силура, а также весьма разнообразных изверженных типа диоритов, габбро-диоритов и основных эфузивов.

О химическом и механическом составе почвообразующих пород Уральского хребта имеются весьма скучные сведения. Особенно характерно для них наличие, начиная с самых поверхностных горизонтов, хряща, и щебенки. Наблюдаются также частые выходы на дневную поверхность горных пород (табл. 8).

Таким образом, элювиальные отложения Уральского хребта отличаются грубым механическим составом с высоким процентом скелетных фракций.

Последнее относится также и к многим делювиальным отложениям. Наши исследования в Ивдельском, Висимском, По-

Таблица 8

Механический состав почвообразующих пород Уральского хребта

№ разрезов	Наименование породы	Фракции в мм (в %%)								
		>10	10—3	3—1	1,0—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005— —0,001	<0,001
7	Элювий известняка	3,55	3,73	5,34	8,10	15,43	11,53	5,73	8,05	38,54
11	Элювий кислых пород . . .	0,41	3,85	28,67	16,84	18,24	11,75	3,40	4,28	12,56
114	Элювий зелено-каменных пород . . .	19,57	1,13	6,80	7,32	10,63	15,89	8,27	11,01	19,38

левском и других районах показывают, что скелетные отложения Уральского хребта (в пределах Свердловской области) занимают, по меньшей мере, 60—65%.

Данных о валовом химическом составе почвообразующих пород районов 2 и 3 (рис. 4) не имеется. Поэтому весьма важно учитывать происхождение этих отложений, т. е.— являются ли они продуктами выветривания кислых или основных горных пород. Это имеет весьма существенное значение, поскольку состав почвообразующих пород, о чём говорилось уже ранее, тесно связан с составом горных пород, из которых они произошли.

Нечего и говорить, насколько велика разница в химическом составе кислых и основных пород (табл. 9).

Следующий район (рис. 4, 4 и 5 р-ны)—абразионно-эрзационная платформа. По характеру почвообразующих пород и по пестроте их этот район весьма сходен с предыдущим. Деление его на северную и южную части довольно условно, но как увидим в дальнейшем, оно имеет некоторое основание. Сейчас отметим лишь, что в северной части района сравнительно большим распространением пользуются основные горные породы.

В отличие от Уральского хребта, с его элювиальными и элювио-делювиальными отложениями, здесь значительно распространены делювиальные и сравнительно меньше — скелетные образования. Как и в предыдущем районе, происхождение почвообразующих пород связано с выветриванием весьма многочисленных и разнообразных горных пород (гранитов, габбро, габбро-диоритов, глинистых сланцев, известняков и пр.).

Таблица 9

Химический состав кислой и основной горной породы

Наименование пород	SiO ₂	FeO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	
Габбро (основная порода)	41,82	0,70	22,87	4,96	6,56	Следы	6,60	16,62	0,90	0,32	—	0,50
Гранит (кислая порода)	72,51	—	13,47	0,94	0,94	0,15	0,52	0,97	0,87	6,52	0,06	1,06

Таблица 10

Механический состав почвообразующих пород абразионно-эррозионной платформы

№ п/п	Почвообразующая порода	Количество фракций в мм (в %)						
		> 1,0 мм	1,0— 0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	
VII	Эловий хлорито-тальковых сланцев (Свердл.)	10,00	25,26	28,55	13,17	8,99	13,58	5,50
VIII	Делювий хлорито-тальковых сланцев, темнобуровый суглинок (Свердл.)	5,30	11,09	29,30	17,54	7,11	7,02	20,17
6	Оталькованная охристо-желтая бескарбонатная глина (Н.-Тагил)	—	1,09	4,34	35,22	9,27	11,49	38,59

Ниже приводится характеристика механического состава некоторых из почвообразующих пород рассматриваемого района (табл. 10).

По механическому составу почвообразующие породы этого района также весьма неоднородны. Преобладающими являются тяжело-суглинистые и глинистые.

О химическом составе охристо-желтых глин имеются ограниченные сведения — только по разрезу № 6 (табл. 11):

Таблица 11
Химический состав охристо-желтой глины

№ разреза	Почвообразующая порода	Прокаленный остаток	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Сумма
6	Оталькованная охристо-желтая бескарбонатная глина (Н.-Тагил)	4,73	66,20	7,89	0,01	17,76	1,04	1,32	0,12	99,07

Почвообразующие породы 6 и 7 районов (рис. 4) представлены делювиально-аллювиальными отложениями — продуктами выветривания, главным образом, третичных глин, суглинков, опок и др. Механический и химический состав пород характеризуется ниже приводимыми таблицами (12 и 13).

Таблица 12
Механический состав почвообразующих пород юго-восточных районов области

№ разрезов	Наименование породы и место взятия	Фракции в % % (в мм)					
		1,0— 0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	> 0,001
6	Элювий трепела (Ирбитский р-н)	0,39	17,05	15,38	5,78	25,40	36,00
3	Зеленовато-серая бесструктурная карбонатная глина (Ирбитский район)	0,05	0,86	28,56	6,27	13,84	50,40
12	Желто-бурая глина с конкрециями извести (Еланский р-н)	1,86	11,24	23,25	7,65	17,63	88,37
5	Желто-бурая бесструктурная карбонатная глина (Камышловский район)	16,79	13,26	12,72	5,75	9,93	41,55

Как видно из таблицы, почвообразующие породы юго-восточного района отличаются более тонким механическим составом,

чем породы ранее рассмотренных районов. Это — преимущественно средние и тяжелые иловатые глины. Очень редко на юго-востоке 7-го района встречаются супесчаные и песчаные отложения (в таблице 12 не отражены).

Таблица 13

Химический состав почвообразующих пород юго-восточных районов области

№ разрезов	Наименование образца и место взятия	Прокаленный остаток	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Сумма
6	Бурая бесструктурная глина (Алапаевский район)	8,58	60,89	3,78	0,02	16,56	6,36	1,60	0,17	1,66	0,09	100,71
29	То же (Сухоложский район)	3,71	65,40	4,15	Следы	19,85	1,90	1,73	0,12	Не определялись	—	—

Здесь важно подчеркнуть, что среди почвообразующих пород 6 и 7 районов могут встречаться и очень бедные и сравнительно богатые основаниями (CaO и MgO).

Для удобства характеристики рельефа области мы придерживаемся уже ранее выделенных естественных районов (рис. 4).

Первый район (Предуралье) отличается глубоко-волнистым, иногда увалистым и волнисто-всхолмленным, реже карстовым рельефом.

Во втором и третьем районах преобладает горный увалисто-всхолмленный, местами сопочный, на юге (3 район) — более слаженный рельеф. Очень редко в полосе девонских отложений (во 2-м районе) встречаются карстовые воронки.

Четвертый и пятый районы имеют увалисто-всхолмленный, с постепенным переходом к востоку в волнисто-всхолмленный и волнистый рельеф.

В шестом и седьмом районах рельеф — волнистый на севере (6 район), волнисто-увалистый на юге (7 район), сменяющийся равнинными формами, с довольно распространенными замкнутыми котловинами, кое-где с хорошо выраженным гравием.

Восьмой район — преимущественно равнинный и волнисто-равнинный.

Ранее уже указывалось, что растительно-климатические условия как бы предопределяют направление процесса почвообразования в данной зоне. Однако не следует думать, что в почвенных зонах

при идентичном климате формируются совершенно одинаковые почвы. Даже при самом поверхностном взгляде легко убедиться, что это далеко не так. Существуют, повидимому, какие-то причины, действующие внутри зоны, то способствующие, то замедляющие почвообразовательный процесс, а иногда и вовсе изменяющие общее направление его. Одной из таких причин являются почвообразующие породы и рельеф.

Насколько велика роль в процессе почвообразования почвообразующих пород легко убедиться при взгляде на почвенную карту области. Возьмем для примера хотя бы Предуралье (1 район, рис. 4) и северо-восточное Зауралье (8 район, рис. 4). В Предуралье, при одинаковых климатических условиях, но при разнобразии почвообразующих пород и рельефа, формируется чрезвычайно пестрый почвенный покров. Так, на территории в 100—200 га, нередко встречается до десяти и более различных почвенных разностей, часто отличающихся и по механическому составу. Другое дело в 8 районе; здесь однообразие почвообразующих пород и стяженные формы рельефа приводят к образованию чрезвычайно однородного почвенного покрова.

Отражается на свойствах почв и механический состав почвообразующих пород. Почвообразующие породы более легкого механического состава влекут за собой и образование более легких почв. В частности, на делювии артинских песчаников (в Предуралье) образуются более легкие почвы. Подобная же картина наблюдается в Талицком, Тугулымском и Буткинском районах.

На скелетных почвообразующих породах Уральского хребта (и на эрозионно-абразионной платформе) большое распространение имеют различные щебенчатые и хрящевые почвы.

О роли кальция и магния в почвообразовательном процессе говорилось уже ранее. Напомним, что в условиях большей части области общая тенденция почвообразовательного процесса сводится к образованию сильно оподзоленных почвенных вариантов, однако содержание в почвообразующих породах CaO и MgO вносит существенные изменения в общем направлении указанного процесса, в результате чего образуются и слабо и средние оподзоленные, и дерново-подзолистые, и перегнойно-карбонатные и типичные дерновые почвы. В лесо-степной зоне на карбонатных субстратах формируются выщелоченные и даже (в Предуралье) карбонатные черноземы. И, наконец, известны случаи, когда на очень богатых магнием породах, например, в Алапаевском районе, образуются весьма оригинальные почвы — магниевые солоди. (18).

Особый интерес представляют так называемые северные перегнойно-карбонатные почвы, встречающиеся в Ивдельском районе. Они вскипают от соляной кислоты на глубине 20—25 см, а на глубине 10—15 см имеют кислую реакцию ($\text{pH}=4,5-5,0$). Здесь проявление подзолообразовательного процесса настолько резко, что ему не может противостоять даже и кальций (почвы на де-

вонских известняках), залегающий так близко от дневной поверхности.

Учитывая все это, легко объяснить и пестроту в почвенном покрове Уральского хребта. Здесь постоянно наблюдается смена кислых пород основными, а так как основные породы содержат в себе кальций, ясно, что и почвы на них будут формироваться в меньшей степени оподзоленные, чем на кислых породах. Все это усложняется еще и разнообразием форм рельефа.

Содержание в почвообразующей породе одновалентных катионов точно также существенно отражается на формировании почвенного покрова. В частности, образование солонцеватых и осололедовых почв, солонцев, солончаков и солодей связано в условиях лесо-степи с некоторым избыточным содержанием в почвообразующей породе натрия.

Таким образом, чтобы правильно подойти к выяснению причин образования почвенного покрова той или иной территории, необходимо ясно представлять себе химический состав почвообразующих пород и залегание участка по рельефу. Огромные пространства с заболоченными почвами северо-востока области это результат, главным образом, отсутствия стока, результат равнинных форм рельефа.

Другое дело в 1-ом районе (Предуралье). Существующие там формы рельефа способствуют хорошему дренажу местности. Заболоченные почвы почти не встречаются. В юго-восточной части области (район 7-ой) по замкнутым формам рельефа, западинам начинают преобладать засоленные почвы — солончаки, солоди и др.

Происхождение различных недоразвитых почв, скелетных и прочих точно также обусловливается специфическими горными формами рельефа.

И, наконец, по склонам, как правило, образуются менее оподзоленные почвенные варианты. Это зависит от меньшего сквозного промачивания почвенных горизонтов (вода стекает по поверхности).

В известных случаях, особенно на севере области, при комплексном воздействии растительности, рельефа и почвообразующих пород, формируются весьма оригинальные, типично-подзолистые почвы, но морфологически без выраженного подзолистого горизонта.

Возраст страны (почвенный возраст) играет в почвообразовании также немаловажную роль. Известно, что на все процессы, будь то процессы биологические или чисто химико-физические, время оказывает свое влияние. Не может оно не отразиться и на почве, где тесно переплетаются оба процесса — биологический и химико-физический.

По Докучаеву, возраст страны измеряется временем с момента освобождения горной породы от ледникового или водного покрова, т. е. момента начала воздействия на нее процессов выветривания и почвообразования. С этой точки зрения, почвы Свердловской области несомненно имеют неодинаковый возраст. В частности, почвы третичной низменности моложе почв абразионно-эрэзионной

платформы. Однако и те и другие имеют настолько большой возраст, что возрастная разница между ними давно уже стяжена постоянным и совместным воздействием других факторов почвообразования. Иное дело, если взять так называемые аллювиальные почвы. Здесь, начиная от наиболее молодых почв (залегающих в поймах рек) с еще не оформленными почвенными горизонтами, можно наблюдать постепенные изменения. Так, на повышенных элементах рельефа поймы (т. е. имеющих больший возраст) встречаются аллювиальные оголзленные или аллювиально-дерновые почвы. На первой речной террасе процесс почвообразованияходит еще глубже; на 2-й и 3-й террасах почвы, хотя и аллювиального происхождения, уже не отличаются от местных почв водораздельных плато.

В отношении возраста представляют весьма большой интерес так называемые вторично-подзолистые почвы, пользующиеся на юго-востоке области довольно значительным распространением. Дело в том, что на месте их залегания когда-то в прошлом формировались почвы дерново-болотного типа с весьма богатым гумусовым горизонтом. В дальнейшем, вследствие изменения климатических, а вместе с ними и других условий, процесс почвообразования резко изменился — от дернового к подзолистому типу. С этого момента и следует исчислять возраст вторично-подзолистых почв. Дерново-болотные почвы по отношению к ним являются почвообразующими породами.

Сравнительно недавно (недавно с точки зрения геологической) в естественные условия почвообразования вмешался человек, его деятельность. Эта активная, с каждым годом возрастающая деятельность человека особенно резко проявляется при искусственном орошении почв, осушении болот, лесонасаждении, при обработке и удобрении почв, известковании, гипсовании и при проведении других культурных агромероприятий.

Но деятельность человека не всегда приводит к улучшению почв. Отметим, в частности, лесоистребление, нарушающее водный баланс местности и способствующее денудации (размыву), лесные пожары, после которых иногда значительные территории превращаются в моховые болота или каменистые пустыни. Наконец, непрерывная распашка почв без соответствующих мер по улучшению их уничтожает почвенную структуру, распыляет почву, нарушает ее водный и питательный режимы.

«Людям, — писал Энгельс, — которые в Месопотамии, в Греции, Малой Азии и других местах выкорчевывали леса, чтобы добить таким путем пахотную землю, и не снилось, что они тем самым положили начало нынешнему опустошению этих стран, лишив их, вместе с лесами, центров собирания и хранения влаги. Когда альпийские итальянцы вырубили на южном склоне гор хвойные леса, так заботливо охраняемые на северном, они не предвидели, что этим подрывают корни скотоводства в их области; еще меньше они предвидели, что этим лишают свои горные источники воды на боль-

шую часть года, с тем еще эффектом, что тем более бешеные потоки они будут изливать в долину в период дождей...¹»

Важно подчеркнуть, что в условиях социалистического государства результаты деятельности человека могут заранее учитываться и направляться в желаемую сторону. Практика показывает, что только в нашей стране возможно проведение колossalных мелиоративных мероприятий как по орошению, так и осушению земель. В частности, к настоящему времени в СССР насчитывается более 6-ти миллионов га орошаемых и более 4-х миллионов га осушенных земель. Несомненно, что подобные мероприятия в корне изменяют природные условия местности, а отсюда и направление процесса почвообразования.

«В природе все красота,— писал основоположник нашего русского почвоведения проф. Докучаев В. В., — все эти враги нашего сельского хозяйства: ветры, бури, засухи и суховеи страшны нам лишь только потому, что мы не умеем владеть ими. Они не зло. Их только надо изучить и научиться управлять ими и тогда они же будут работать нам на помощь.»

В настоящее время, в связи с развертыванием грандиозных работ по реализации плана полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов в степных и лесостепных районах Европейской части СССР, можно сказать, что в нашей стране мечта великого русского учёного близка к осуществлению.

¹ Ф. Энгельс, Диалектика природы 1934 г. Издание 6-ое стр. 57

Г л а в а ч е т в е р т а я

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И МОРФОЛОГИЯ ПОЧВ

«...Общий облик морфологии почвенного разреза представляет собой как бы зеркало тех сложных процессов, которые в почве совершаются и совершаются».

Глинка К. Д.

Исключительная сложность природных условий Свердловской области послужила основной причиной формирования на ее территории чрезвычайно разнообразного почвенного покрова. В частности, только на почвенной карте области, несмотря на ее мелкий масштаб, выделяется более пятидесяти почвенных разновидностей. И естественно возникает необходимость как-то систематизировать, объединить их в единую почвенную классификацию, которая позволила бы не только с большим удобством и легкостью разобраться в их многообразии, но и отразила бы это многообразие с точки зрения происхождения (генезиса), взаимосвязи отдельных почвенных разностей и их хозяйственной ценности.

К сожалению, подобная классификация еще и до сих пор является мечтой почвоведа, хотя попыток в этом направлении и было сделано немало. Так, известны классификации Докучаева, Сибирцева, Глинки, Коссовича, Сабанина, Неуструева, Гедрайца, Виленского и других. Уже сама по себе многочисленность этих классификаций говорит за то, что полностью ни одна из них не разрешает поставленной задачи. Тем более не разрешают ее и так называемые местные классификации, составленные для отдельных областей, районов и т. п.

За основу классификации¹ почв Свердловской области был взят систематический список почв Почвенного института Академии наук СССР. Сделанные незначительные изменения и дополнения к этому списку, отражающие специфику Урала, не нарушают его целостности (табл. 14).

Понятно, что при проведении крупно-масштабных почвенных исследований указанный список почв должен быть еще более детализирован.

¹ Точнее — списка почв.

Систематический список почв и их распространение

Таблица 14

Типы и разности почв	Распространение почв в %	Индексы, обозначающие почвы на карте
Почвы равнин элювиального ряда		
Подзолистые почвы		
Подзолистые типичные		
a) слабо-подзолистые		P ₁
b) средне-подзолистые		P ₂
v) сильно-подзолистые и подзолы	36,6	P ₃ ^б
Подзолистые заболоченные		P ^д
Северные перегнойно-карбонатные почвы	< 0,1	ПК ^с
Дерново-подзолистые		
a) дерново-слабо-подзолистые		P ₁ ^д
b) дерново-средне-подзолистые	9,8	P ₂ ^д
v) дерново-сильно-подзолистые		P ₃ ^д
Дерново-подзолистые заболоченные		P ^д ас
Вторично-подзолистые	0,3	P ^в
Перегнойно-карбонатные почвы	0,2	ПК
Серые лесные оподзоленные почвы		
a) светлосерые сильно оподзоленные		Лс 1
b) серые средние сподзоленные		Лс 2
v) темносерые слабо оподзоленные	7,2	Лс 3
Серые лесные осоледелые		Лс сд
Темносерые лесные осоледелые		Лст сд
Темносерые лесные солонцеватые	0,9	Лст сн
Черноземы		
Черноземы оподзоленные		Чсн
Черноземы выщелоченные		Чв
Черноземы карбонатные		Чк
Черноземы солонцеватые		Чсн
Черноземы осоледелые		Чод
Почвы равнин элювиально-гидроморфного и гидроморфного рядов		
Глеево-подзолистые		P ^г
Подзолистые иллювиально-гумусовые	7,8	P ^{иг}
Торфяно-подзолисто-глеевые		ПБ ^т

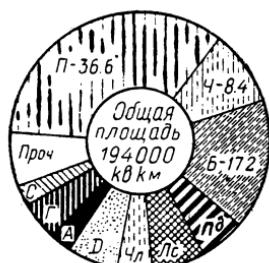
Таблица 14 (окончание)

Типы и разности почв	Распространение почв в %	Индексы, обозначающие почвы на карте
Дерновые		Д
Дерновые луговые		Дл
Дерновые карбонатные		Д ^к
Дерново-глеевые	5,4	Д ^г
Дерново-глеевые оподзоленные		Д ^{гоп}
Лугово-черноземные		
Лугово-черноземные (выщелоченные)		Чл
Лугово-черноземные солончаковатые		Чл ^с
Лугово-черноземные солонцеватые	2,9	Чл ^{сн}
Лугово-черноземные осоложденные		Чл ^{сд}
Болотные		
Торфяно и торфянисто-глеевые		Бт
Лугово-болотные		Бл
Солончики луговые	9,4	СК
Солонцы		
Солонцы луговые типичные		Сн ^п ₁
Солонцы луговые осоложденные		Сн ^п ₂
Солоди	1,7	СД
Аллювиально-луговые		АЛ
Почвы горных областей		
Горно-тундровые торфянисто-глеевые	0,6	Гт
Горно-луговые		
Горно-луговые торфянистые		Глг ^п
Горно-луговые типичные		Глг
Горно-луговые оподзоленные		Глг ^{оп}
Горно-луговые подзолистые		
Горно-подзолистые типичные	8,7	Гп
Горно-дерново-подзолистые		Гп ^д
Горно-лесные бурые		
Горно-лесные бурые типичные		Гл ^б
Горно-лесные бурые оподзоленные		Гл ^{боп}

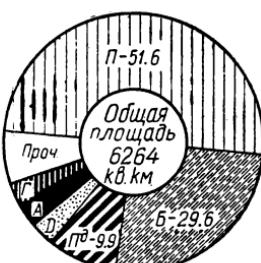
Ниже приводится диаграмма распространения на территории области наиболее часто встречающихся почвенных разностей (рис. 7).

Из диаграммы видно, насколько различны между собой в почвенном отношении северный и южный районы и как резко каждый из них отличается в этом от области в целом.

Соотношение размеров площадей некоторых типов почв в процентах по СССР составляет: черноземный,—9, подзолистый и болотный — 32, аллювиальный — 2, сероземный и солончаковый — 10, тундровый — 8, буровоземный-лесной — 3. (25) Наша область по черноземам имеет почти такую же среднюю величину, а по количеству подзолистых и болотных почв средние величины на много выше.



Свердловская обл.



Верхотурский район



Каменский район

Рис. 7. Схематическое соотношение площадей типов почв в процентах.

По механическому составу почвы области относятся преимущественно к суглинкам и глиням. Супеси и пески встречаются весьма редко (менее 2—3%). Грубо скелетные почвы пользуются значительно большим распространением, особенно в районе Уральского хребта. От общей территории области они занимают не менее 4—6%.

Географическое распределение почв по территории области видно на прилагаемой к книге почвенной карте. Однако для наглядности описания целесообразно близкие по своему происхождению и свойствам почвы объединить в отдельные почвенные районы.

Тогда почвенная карта области будет иметь следующий вид (рис 8)¹. Остановимся кратко на описании выделенных на ней почвенных районов.

I. Юго-западный предуральский лесостепной район. Представлен темносерыми и серыми, слабо и средне-подзолистыми, тяжело-суглинистыми лесными почвами. В южной части залегают

¹ Карта составлена Б. А. Лебедевым и А. К. Ларионовым.

оподзоленные и выщелоченные черноземы. Встречаются дерново-подзолистые и перегнойно карбонатные почвы, тяжело-суглинистые и глинистые.

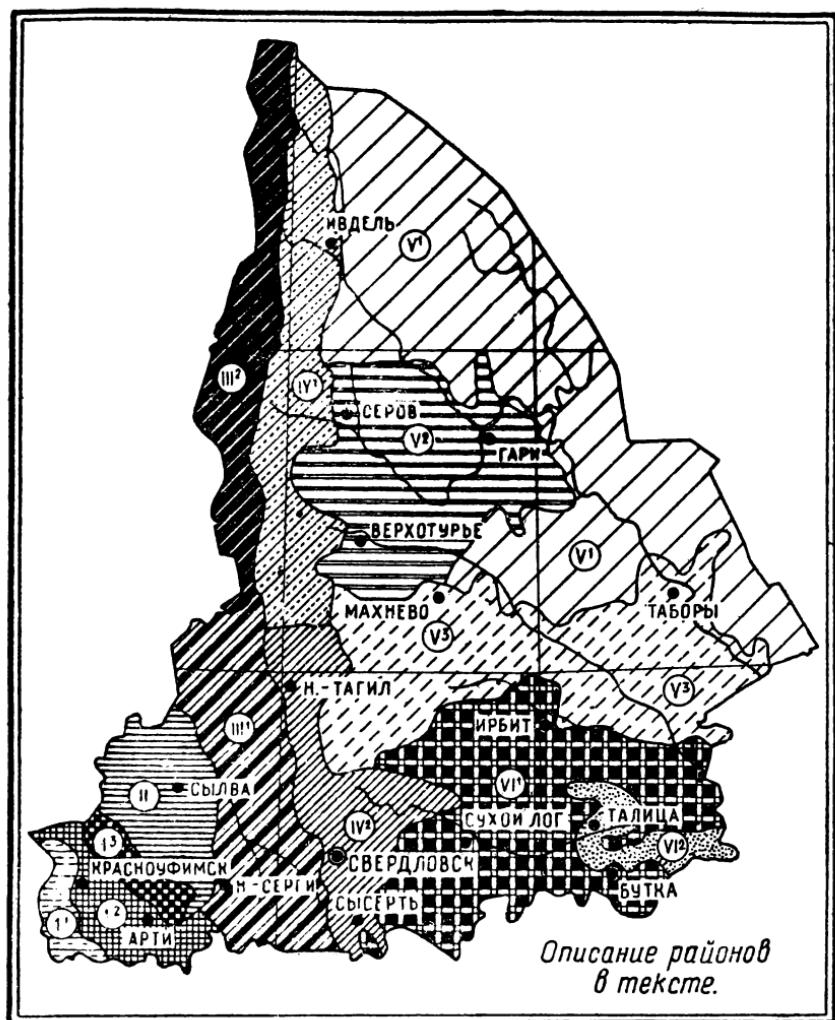


Рис. 8. Карта почвенных районов Свердловской области.

Почвы в западной части района развиваются на элювии и делявии подкунгурских отложений (доломитизированные известняки с прослойками песчаников, глинистых сланцев и плитчатых известняков), в восточной части на элювии и делявии артинских отложений (песчаники, песчано-глинистые сланцы и проч.).

1¹. Подрайон — западный. Преобладают серые оподзоленные лесные и дерново-подзолистые тяжело-суглинистые и глинистые почвы.

1². Подрайон центральный. Преобладают темносерые оподзоленные тяжело суглинистые и глинистые лесные почвы и оподзоленные тяжело суглинистые черноземы. Встречаются дерновые подзолистые и перегнойно-карбонатные глинистые почвы.

1³. Подрайон восточный. Преобладают светлосерые лесные почвы тяжело суглинистые; темносерые лесные почвы встречаются пятнами.

II. Западный предуральский лесной район. Представлен светлосерыми оподзоленными и дерново-сильно-подзолистыми почвами. Встречаются подзолы иногда хрящевато щебенчатые, преимущественно на делювии и элювии артинских отложений (песчаники, глинистые сланцы и проч.). В восточной части расположены темносерые лесные и дерново-средние подзолистые почвы.

III. Горный лесной район. Представлен типично-подзолистыми и дерново-подзолистыми щебенчатыми почвами на элювии и делювии основных (габбро, диориты, порфириты), карбонатных (известняки) и кислых пород (граниты). Встречаются горно-тундровые, горно-луговые и горно-лесные подзолистые щебенчатые почвы, нередко заболоченные. Имеют место торфяно-болотные почвы.

III¹. Подрайон южный. Тоже, что и район III, но — дерново-подзолистые почвы, часто заболоченные пользуются наибольшим распространением. Горные почвы встречаются редко.

III². Подрайон северный. Тоже, что и район III, но отсутствуют дерново-подзолистые почвы. Подзолистые почвы часто не имеют выраженного подзолистого горизонта. Встречаются северные перегнойно-карбонатные почвы.

IV. Предгорный Зауральский лесной район. Представлен типичными дерново-подзолистыми, тяжело-суглинистыми почвами различной степени оподзоленности на элювии и делювии основных, карбонатных и кислых пород, часто хрящевато-щебенчатых. По пониженным равнинам и нижним частям склонов встречаются дерновые почвы, глеевые и оподзоленные, а также торфяно-болотные почвы.

IV¹. Подрайон северный. Преобладают типичные подзолистые почвы (подзолы и сильно-подзолистые) тяжело-суглинистые, часто хрящевато-щебенчатые. Имеют место глеевоподзолистые и подзолистые заболоченные. Встречаются торфяно-болотные и торфяно-подзолистые почвы.

IV². Подрайон южный. Преобладают дерново-подзолистые почвы, иногда заболоченные, встречаются дерновые, глеевые и оподзоленные, редко — серые и темносерые лесные почвы. Имеют место торфяно-подзолистые и торфяно-болотные почвы.

V. Северный Зауральский лесной район. Представлен типичными, тяжело суглинистыми, различной степени оподзоленности

почвами. Под лесами преимущественно подзолы и сильно-подзолистые почвы. Значительное распространение имеют торфяно-болотные и торфяно-подзолистые почвы. Встречаются вторично-подзолистые почвы. Развиваются почвы на делювиальных суглинках, на элювии опоковидных глин и древних аллювиальных отложениях. Серые и темносерые лесные тяжело суглинистые почвы встречаются только в южной части района.

V¹. Подрайон северо-восточный. Преобладают торфяно-болотные и торфяно-подзолистые, а также глеево-подзолистые почвы, встречаются типично-подзолистые и подзолы, обычно заболоченные; почвообразующие породы — древне-аллювиальные отложения.

V². Подрайон центральный. Преобладают типичные подзолистые почвы и подзолы тяжело-суглинистые, в западной части — хрящевато-щебенчатые. Под пашнями — средние и слабо-подзолистые, тяжело суглинистые, иногда вторично-подзолистые почвы. Почвообразующие породы — элювий и делювий третичных отложений (опоковидные глины) и древне-аллювиальные отложения. Встречаются торфяно-болотные, торфяно-подзолистые и глеево-подзолистые почвы.

V³. Подрайон южный. Преобладают дерново-подзолистые почвы различной степени оподзоленности, подзолы под лесами. Имеют место торфяно-подзолистые и торфяно-болотные почвы, а также дерновые, глеевые и оподзоленные. Встречаются серые и темносерые лесные почвы, тяжело-суглинистые и глинистые, нередко осоложденные. Почвообразующие породы разнообразны: в западной части элювий и делювий основных пород, в восточной — третичные и древние аллювиальные отложения.

VI. Зауральский лесостепной район. Представлен оподзоленными, осоложденными и выщелоченными, тяжело-суглинистыми и глинистыми черноземами на делювиальных желто-бурых глинах, третичных (зеленовато-серых) глинах, элювии опок и других пород. Встречаются темносерые и серые лесные почвы, лугово-черноземные, тяжело-суглинистые и луговые солончаки, редко солонцеватые черноземы. Под лесами дерново-подзолистые почвы и солоди. Отдельными пятнами — солонцы. На песчаных массивах супесчаные и песчаные дерново-подзолистые и серые осоложденные почвы. Редко — вторично-подзолистые почвы.

VII¹. Подрайон центральный. Преобладают оподзоленные, выщелоченные и осоложденные тяжело-суглинистые и глинистые черноземы, темносерые и серые лесные почвы. Встречаются дерново-подзолистые, преимущественно под лесами, и лугово-черноземные почвы.

VII². Подрайон восточный. Преобладают суглинистые супесчаные и песчаные, дерново-подзолистые и серые осоложденные почвы, преимущественно под лесами. Встречаются оподзоленные тяжело-суглинистые черноземы и лугово-черноземные почвы.

Итак, почвенный покров области отличается значительной пестротой, причем в природе эта пестрота еще увеличивается за счет переходных вариантов от одной почвенной разности к другой.

Различные же почвы, как указывалось ранее, имеют неодинаковые химико-физические свойства. А эти свойства, как известно, определяют и агропроизводственную ценность почвы. Однако химико-физические свойства почвы могут точно и безошибочно определяться только в хорошо оборудованных химических лабораториях; это доступно далеко не всем. К счастью, там, где почвы достаточно изучены, почвенные исследования для производственных целей можно проводить и без углубленных аналитических работ.

Дело в том, что как в геологии или ботанике каждому минералу или растению присущи свои определенные внешние (морфологические) признаки, по которым они легко определяются, так и в почвоведении каждая почва обладает определенными признаками, определенным морфологическим строением. Это строение почвы как и ее химико-физические свойства сложились в результате воздействия на почвообразующую породу, а в дальнейшем на почву определенной стадии процесса почвообразования. Таким образом, морфологическое строение и химико-физические свойства почвы являются следствием одной и той же причины. И если химико-физические свойства дают возможность определить происхождение почвы и ее основные агропроизводственные свойства, то за редкими исключениями это можно установить и на основании внешних признаков почвы. Отсюда понятно, насколько большое значение имеет знание этих признаков и умение на основании их, непосредственно в поле, дать правильное определение любой почвенной разности. Без этого, вообще говоря, невозможно практическое использование достижений науки в области почвоведения.

Итак, как и всякое природное тело (горная порода, растение и т. п.), каждая почва имеет свои определенные морфологические признаки¹. Изучение этих признаков и определение по ним почвы практически делается следующим образом:

На исследуемой территории копаются ямы (почвенные разрезы) на глубину, до которой еще заметно влияние процесса почвообразования (обычно на 1,0—1,5 метра). Одну из стенок ямы, наилучше освещенную, делают вертикальной и по ней изучают морфологическое строение почвы, обращая внимание главным образом на следующие признаки²: а) окраску, б) структуру, в) сложение, г) мощность, д) новообразования и включения, е) почвенный скелет, ж) органические остатки з) механический состав. Изучение проводится отдельно по каждому почвенному горизонту.

¹ В разработке вопроса морфологии почв основная заслуга принадлежит русским ученым (Рупrecht, Докучаев, Ризположенский и др.)

² Об этом подробнее см. главу 7-ю «Методика почвенных исследований»

Определение же почвенных горизонтов не представляет особенных трудностей и делается на основании их различной окраски, а также формы и величины структурных отдельностей.

Все наблюдения тщательно записываются. Для удобства описания отдельные горизонты почвы принято обозначать буквами латинского алфавита, в частности: буквой А обозначаются верхние — так называемые, элювиальные горизонты (A_0 — органическая подстилка на поверхности почвы, A_1 — гумусовый перегнойный горизонт, часто совпадающий с пахотным слоем, A_2 — подзолистый горизонт); буквой В обозначаются нижележащие, так называемые, иллювиальные горизонты: они также могут подразделяться на B_1 , B_2 и B_3 . Буквой С обозначается почвообразующая порода. Глеевые горизонты обозначаются буквой Г.

Ниже приводится морфологическое описание наиболее распространенных в области почв (типичных вариантов).

ТИПИЧНО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ

Подзолы

Горизонт A_0 — 03 см¹. Лесная подстилка из неразложившегося или полуразложившегося органического вещества.

Горизонт A_1A_2 — 3—9 см. Светлосерый, обычно суглинистый, рассыпчато-комковатой или пороховидной структуры, постепенно книзу переходящей в слоеватую.

Горизонт A_2 — 9—32 см. Белесый, плитчато-слоеватый, иногда листовато-чешуйчатый, более легкий по механическому составу, чем горизонты A_1A_2 , встречаются ортштейны².

Горизонт B_2 — 62—98 см. Бурый, без белесых затеков и присыпки, ореховатый, книзу ореховато-призматический, плотный.

Горизонт B_2C — 98—120 см. Переходный к почвообразующей породе.

Горизонт С с 120 см. Почвообразующая порода.

Сильно-подзолистые почвы (рис. 9) имеют в общем то же строение, что и подзолы. Отличаются более резко выраженным горизонтом A_1 , мощностью от 5 до 10 см. Горизонт A_2 наоборот менее резко выражен, в частности отсутствует листовато-чешуйчатая структура, мощность горизонта несколько меньшая, чем у подзолов. Белесая присыпка на структурных отдельностях горизонта B_1 хорошо заметна; ортштейны встречаются.

Средне-подзолистые почвы (рис. 9) отличаются от предыдущих еще большей выраженностью горизонта A_1 (10—15 см). Окраска его теряет белесоватые тона, переходя в светлосерую. Горизонт A_2 менее резко выражен, структура плитчатая. Ортштейны отсутствуют. Белесая присыпка на структурных отдельностях горизонта B_1 слабо выражена.

¹ Мощность горизонта в сантиметрах.

² Железистые плотные образования, при раздавливании — красновато-бурого цвета:

Слабо-подзолистые почвы (рис. 9). Горизонт A_1 — светлосерый иногда серый. Горизонт A_2 почти не выражен, часто только пятнами в горизонте B_1 . Белесой присыпки на структурных отдельностях горизонта B_1 нет.

Общая мощность всего почвенного профиля редко превышает 80—90 см.

Северные перегнойно-карбонатные почвы. Горизонт A_1 — серый, с буроватым или красноватым оттенком, постепенно книзу

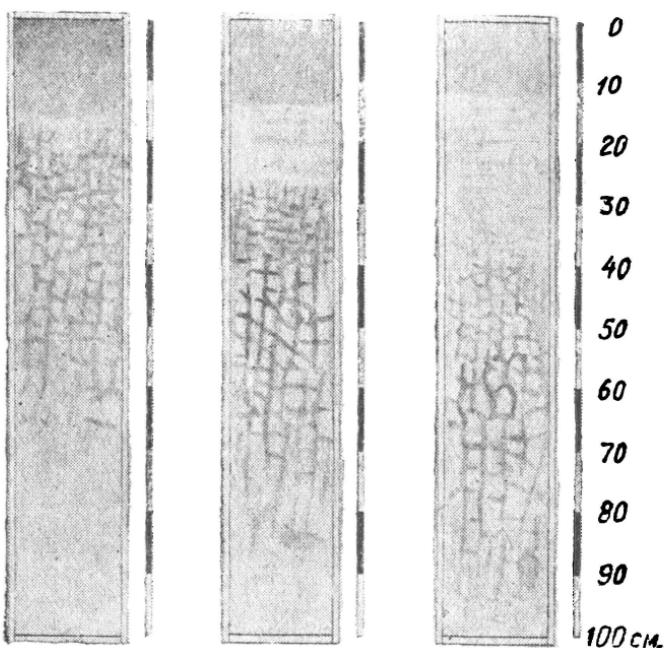


Рис. 9. Морфологическое строение почв: слабо-подзолистой, средне-подзолистой и сильно-подзолистой.

переходящий в бурый. Горизонт A_2 отсутствует; горизонт B_1 слабо выражен. На глубине 20—25 см бурное вскипание от соляной кислоты (10%).

Таким образом, характерным для подзолистых почв является наличие горизонта A_2 (подзолистого), по степени выраженности которого довольно легко сделать точное определение почвы.

Дерново-подзолистые почвы

Дерново-подзолистые почвы в настоящее время развиваются под травянистой растительностью. Образовались они из типично-подзолистых почв после уничтожения на них леса. Основным отличием дерново-подзолистых почв от типичных подзолистых

будет более резко выраженный и более мощный горизонт A_1 , но цвету приближающийся к серому.

Ниже приводится морфологическое описание дерново-сильноподзолистой почвы.

Горизонт A_1 — 0—15 см. Светлосерый, легко глинистый, комковато-пылеватой структуры. Переход в нижележащий горизонт резкий.

Горизонт A_2 — 15—28 см. Белесоватый, суглинистый, пластинчатой структуры; много мелких ортштейнов, сухой. В горизонт B_1 переход постепенный.

Горизонт B_1 — 28—45 см. Коричневато-бурый, глинистый, мелко ореховатой структуры, уплотненный. По поверхности структурных отдельностей белесая присыпка. Переход в горизонт B_2 постепенный.

Горизонт B_2 — 45—127 см. Бурый, глинистый, ореховатой и ореховато-призматической структуры; темноватая пленка на поверхности структурных ореховатых отдельностей. Переход в горизонт C постепенный.

Горизонт C — с 127 см. Слегка оталькованная, охристо-желтая бескарбонатная глина.

Дерново-средне-подзолистые почвы отличаются менее резко выраженным горизонтом A_2 , несколько более темной окраской горизонта A_1 , отсутствием, или очень слабой белесоватой присыпкой по структурным отдельностям горизонта B_1 и постепенным переходом горизонта A_1 к горизонту A_2 .

У дерново-слабо-подзолистых почв горизонт A_2 выражен пятнами или отдельными языками в горизонте B_1 . Окраска горизонта A_1 приближается к серой. Белесая присыпка по структурным отдельностям горизонта B_1 совершенно отсутствует. Общая мощность всех почвенных горизонтов (почвенный профиль) меньше, чем у сильно и средне-подзолистых почв. В горизонте C обычно наблюдается бурное вскипание от соляной кислоты (10%).

Вторично-подзолистые почвы

Образование этих почв связано с оподзоливанием дерновых почв под воздействием выросшего на них леса. Хотя морфологическое строение вторично-подзолистых почв весьма разнообразно, однако, наличие у них под горизонтом A_2 второго гумусового (перегнойного) горизонта настолько характерно, что определение этих почв не представляет никаких затруднений.

Перейдем к описанию морфологического строения вторично-подзолистых почв¹.

Горизонт A_0 — 0—3 см. Подстилка из блестящих мхов.

Горизонт A_1 — 3—9 см. Рассыпчато-чешуйчатый, белесовато-серый, слабо гумусированный, легкий суглинок.

¹ Описание разреза заимствовано из работы Почвенного института Академии наук «Почвы среднего Урала» (рукопись).

Горизонт A_2 —9—20 см. Более слитый, листоватый, палево-белесый с точечными железистыми стяжениями.

Горизонт A_2B —20—32 см. Темносерый, слитно-плитчатый.

Горизонт B_1 —32—47 см. Темнокоричневый, с серыми довольно широкими затеками, плитчато-призматический, ореховатый, с серым налетом на поверхностях граней.

По степени выраженности (и мощности) горизонта A_2 вторично-подзолистые почвы делятся на сильно, средне и слабо оподзоленные.

Перегнойно-карбонатные почвы (рис. 10)

Отличаются от северных перегнойно-карбонатных более темным — от серого до темносерого. иногда с буровато-красноватыми оттенками — горизонтом A_1 . Вскапывание от соляной кислоты на глубине 15—20 см, иногда с поверхности¹.

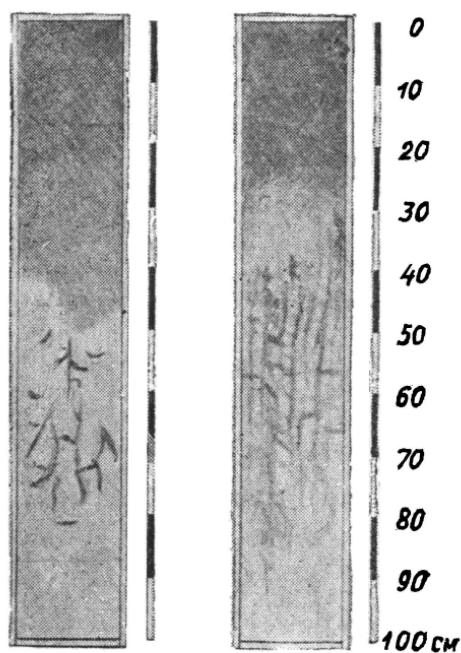


Рис. 10. Морфологическое строение перегнойно-карбонатной почвы и чернозема оподзоленного.

ный, с голубовато-зеленоватым оттенком; при высыхании — белесый.

Горизонт B —50—75 см. Светлокоричневый, с ржавыми пятнами, глинистый.

Глеево-подзолистые почвы

Горизонт A_0 —0—8 см. Лесная подстилка, иногда оторфованная. Горизонт A_1A_2 —8—30 см. Влажный, светлосерый, зернисто-слоеватый (выделить горизонт A_1 обычно невозможно).

Горизонт A_2 —30—50 см. Сильно влажный, слоеватый, светлосе-

¹ Как увидим в дальнейшем, перегнойно-карбонатные почвы по своим химическим свойствам резко отличаются от северных перегнойно-карбонатных.

Горизонт С — с 75 см. Светлокоричневый, иногда коричневый, редко ржавые пятна, глинистый, иногда щебенчатый. Сильная переувлажненность почвы мешает точному разделению ее на отдельные горизонты.

Подзолистая иллювиально-гумусовая почва

Горизонт А₀ — 0—8 см. Бурая, частично оторфованная, подстилка из мхов.

Горизонт А₀А₁ — 8—15 см. Серый, иногда темносерый, богатый растительными остатками, влажный, часто с ржавыми пятнами.

Горизонт А₂ — 15—35 см. Белесый, светлосерый с различными оттенками, глинистый (иногда супесчаный), влажный.

Горизонт В₁ — 35—70 см. Светлобурая глина или суглинок с ржавыми пятнами.

Горизонт В₂ — 70—95 см. Более светлый, чем В, глинистый или суглинистый, влажный.

Горизонт С с 95 см. Той же окраски, что и горизонт В₂, но с появлением голубоватого оттенка; глинистый, сильно влажный.

Описанные почвы по своему морфологическому строению весьма сильно варьируют. Однако характерное для них наличие глеевого горизонта, а также для иллювиально-гумусовой почвы, темно окрашенного горизонта А₁ в сильной степени облегчает правильное определение их.

Подзолистые и дерново-подзолистые почвы в той или иной степени переувлажненные характеризуются, наряду с ранее описанными общими признаками, наличием в горизонтах А₁ и В серых пятен и потеков гумуса, иногда (более сильное переувлажнение) ржавых пятен. При значительном же переувлажнении — оторфованностью горизонта А₁ и появлением глеевого горизонта.

Серые лесные почвы

Светлосерые сильно оподзоленные почвы. Горизонт А₁О — 18 см. Светлосерый, почти серый, легко глинистый, комковато-пылеватой структуры, рыхлый. Переход в нижележащий горизонт постепенный.

Горизонт А₂ — 18—34 см. Белесовато-светлосерый, тяжело-суглинистый, слоевато-пластиначатой структуры, иногда с зернами ортстейнса, уплотненный. Резко переходит в нижележащий горизонт.

Горизонт В₁ — 34—54 см. Грязновато-бурый глинистый, мелко-ореховатой структуры. Поверхность структурных единиц покрыта белесоватой присыпкой. Плотный. Переход в нижележащий горизонт постепенный.

Горизонт В₂ — 54—109 см. Бурый, глинистый, ореховатый, со слабым темноватым налетом на поверхности ореховатых единиц. Увлажнен. Очень плотный. Переход в почвообразующую породу постепенный.

верхности их всегда имеется той или иной мощности моховой торф, а под ним различной окраски мокрая и оглеенная глина.

Лугово-болотные почвы залегают обычно в речных долинах. Торф на них образовался из луговой растительности, причем иногда настолько разложившейся, что эти почвы имеют на поверхности черный (гумусовый) горизонт. Ниже залегает мокрая оглеенная глина, как и в торфяно-глеевых почвах.

Солончаки луговые имеют следующие морфологические признаки.

I слой¹ 0—20 см. Черный глинистый, с большим скоплением различных солей. От соляной кислоты обычно вскипает.

II слой 20—27 см. Светлосерый, рыхлый с пятнами солевых выцветов.

III слой 27—35 см. Темнобурый, глинистый, с выцветами солей.

IV слой 35 и ниже. Светло-желтая засоленная глина с ржавыми пятнами, иногда с оглеением.

Разделение на генетические горизонты в солончаках не имеет места, почему и описание ведется по искусственно выделенным слоям.

Солонцы луговые

Горизонт A_1 — 0—18 см. Черный, комковато-пылеватый, глинистый.

Горизонт B_1 — 18—35 см. Черно-бурый, столбчатой или призматической структуры, глинистый.

Горизонт B_2 — 35—48 см. Желтовато-бурый, ореховатый, глинистый, в нижней части вскипающий от соляной кислоты.

Горизонт B_3 С 48 см. Буровато-желтый, бесструктурный, с выцветами солей, глинистый.

Солонцы луговые осолоделые отличаются белесоватостью нижней части горизонта A_1 и белесым налетом на структурных отдельностях горизонта B_1 . Иногда эта белесость проникает глубоко внутрь отдельностей, образуя как-бы самостоятельно выраженный горизонт A_2 . Всипание от соляной кислоты в таких почвах значительно понижается.

Солоди, располагаясь обычно по пониженным местам рельефа, по своему морфологическому строению напоминают подзолы, причем это сходство иногда настолько велико, что в полевых условиях очень часто не представляется возможным разграничить эти почвы. Существенным признаком для солодей является повышенное всипание от соляной кислоты (на глубине около метра) и расположение их в контакте с солонцеватыми черноземами, солонцами и проч.

¹ Кстати, из описания солончака становится понятным, что почвенный горизонт и слой — вещи совершенно разные и отождествлять их ни в коем случае не следует. Понятно также, что этого нельзя делать и в отношении горизонта A_1 и пахотного слоя.

Аллювиально-луговые почвы

Характерным для них является приуроченность к речным долинам. Аллювиальные почвы часто имеют чрезвычайно разнобразное строение. Однако отсутствие резко выраженных в них почвенных горизонтов и слоистость, вызванная ежегодным затоплением этих почв весенними водами в настоящее время или в недалеком прошлом, позволяют весьма легко и безошибочно правильно определить их.

На описании морфологического строения горных почв, не имеющих сельскохозяйственного значения и только в редких случаях используемых для сенокосных угодий или выгонов, останавливаться подробно не будем. Особенностью этих почв является малая мощность горизонта A_1 (меньше 10 см) и всего почвенного профиля в целом (менее 30—40 см), а также наличие во всех горизонтах щебня и хряща (рис. 11). Выходы среди них на дневную поверхность горных пород — явление обыкновенное.

В заключение сделаем следующие замечания:

1) при определении почвы по морфологическим признакам следует помнить, что эти признаки могут изменяться от целого ряда обстоятельств. Так, в зависимости от расположения почвы по рельефу, может изменяться мощность ее горизонтов и особенно горизонта A_1 . В частности почвы, залегающие у подошвы склона, всегда будут иметь более мощный горизонт A_1 , чем почвы склонов;

2) при легком механическом составе (супеси, пески) обычно наблюдается растянутость общего профиля почвы в глубину, отсюда и отдельные горизонты ее приобретают значительную мощность, структура же их теряет резкую выраженность и прочность;

3) на морфологическом строении почв отражается также и состав почвообразующих пород. В зависимости от цвета их может изменяться и цвет почвенных горизонтов вплоть до горизонта A_1 (у перегнойно-карбонатных почв).

Все это хотя и усложняет работу почвоведа в поле, однако при внимательном исследовании не может помешать правильному проведению ее.

Большую помощь в определении почвы может оказать и прилагаемая к книге почвенная карта области. Приступая, например, к почвенным исследованиям в Красноуфимском районе, предварительно нетрудно убедиться по карте что здесь отсутствует ряд почвенных вариантов, в частности: черноземы осоложенные, чер-

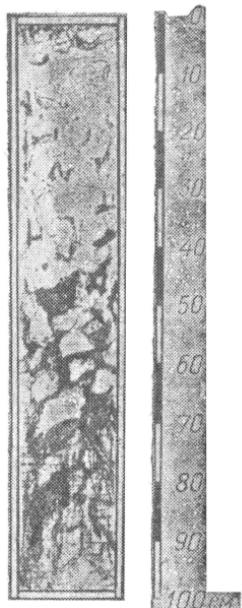


Рис. 11. Горная почва.

ноземы луговые, подзолистые типичные, горные почвы и ряд других; это в значительной степени облегчит почвоисследовательские работы. Подобного рода исключение можно сделать и в любом из районов области; изменятся лишь названия исключаемых почв.

И наконец, при определении почвы всегда необходимо учитывать, в каком почвенном окружении она находится. Допустим, исследуемая почва по всем признакам может быть отнесена к чернозему оподзоленному. Однако имеется сомнение — не чернозем ли это осоложденный? Если в контакте с определяемой почвой находятся солонцы осоложденные, солонцы типичные, солоди или черноземы солонцеватые, то имеются все основания предполагать, что второе определение (чернозем осоложденный) будет ближе к истине. Наличие же в контакте дерново-подзолистых почв означает, что первое определение (чернозем оподзоленный) в данном случае является более правильным.

Следует отметить, что хотя полевое определение почвы по ее морфологическим признакам и не является делом исключительно сложным, все же требует внимательности и умения хорошо ориентироваться в природных условиях, требует знаний и известного практического навыка.

Там, где имеется возможность, окончательная проверка полевого определения почвы делается в лаборатории, и не только путем просмотра собранных почвенных образцов, но и проведением в сомнительных случаях соответствующих анализов.

Г л а в а п я т а я

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ И АГРОПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ

«Знание свойств почвы получает смысл лишь с того момента, когда нам становится понятным их значение для растений. И при этом не эмпирически, а сознательно».

К. А. Тимирязев
Собрание сочинений, т. III

Мы изложили вопросы морфологических особенностей почв, их распространение, а также условия и процесс почвообразования. Переходим к физико-химической и агропроизводственной характеристике наиболее распространенных в области почв¹.

1. Подзолистые почвы

Прежде всего остановимся на характеристике их механического и микроагрегатного состава. Он играет весьма существенную роль и не только в формировании морфологических, но и физико-химических особенностей почвы, а отсюда и в ее агрономической ценности.

Ниже приводится таблица, характеризующая механический и микроагрегатный состав подзолистых и дерново-подзолистых почв. (Табл. 15).

Из таблицы видно, что среди подзолистых и дерново-подзолистых почв преобладают суглинистые и глинистые варианты. (Исключением является разрез № 11). Вымывание из верхних горизонтов особенно из A_2 мелких коллоидных частиц и накопление их в горизонте B_1 , характерное при процессе подзолообразования, резко подчеркивается данными анализа 6-го и частично 15-го и 4-го разрезов.

¹ В работе используются аналитические материалы, накопившиеся за много лет в различных учреждениях, занимавшихся почвенными исследованиями на Урале.

Механический и микроагрегатный

№№ разрезов	Наименование почвы	Место взятия образца	Горизонт и глубина взятия образца в см	В е л и			
				1,0—0,25	0,25—0,05	механический состав	микроагрегатный состав
V	Дерново-средне-подзолистая, тяжело суглинистая пылеватая	В районе г. Свердловска	A ₁ 2—12	6,38	9,76	22,72	50,67
4	То же	Берхотурский район	A ₁ 0—16	2,72	2,98	11,23	24,00
			A ₂ 16—23	4,94	2,78	13,64	15,66
			B ₁ 25—35	2,48	2,25	11,92	28,97
6	Дерново-сильноподзолистая, тяжелосуглинистая, пылеватая	Тагильский район	A ₁ 2—12	6,39	8,09	12,76	40,85
			A ₂ 22—32	9,31	10,82	14,56	29,23
			B ₁ 42—52	5,17	4,22	4,30	46,10
3	Дерново-слабо-подзолистая, тяжелосуглинистая, пылеватая	Берхотурский район	A ₁ 4—14	4,77	4,95	15,15	38,49
15	То же	Ачитский район	A ₁ 0—15	0,77	0,45	11,37	42,39
			B ₁ 17—27	0,60	—	9,55	—
			B ₂ 45	2,36	—	4,94	—
1	Слабо-подзолистая, легко-глинистая, иловатая	Ивдельский район	A ₁ 0—17	3,15	4,70	2,53	43,15
			A ₂ B ₂ 17—32	0,61	0,67	33,79	38,76
I	Сильно-подзолистая (подвал), легко-глинистая, пылеватая	Ивдельский район	A ₁ A ₂ 0—15	12,03	4,90	9,28	43,00
			A ₂ B ₁ 15—30	2,89	—	6,27	—
II	Подзолистая на элювии кислых пород, средне-суглинистая, иловатая	Ивдельский район	A ₀ A ₁ 0—7	21,93	—	18,34	—
			A ₂ B ₁ 7—15	16,35	—	18,46	—

1) По методу МГУ

Таблица 15

состав подзолистых почв¹

чи на ч а с т и ц в м м (в %)								Фактор структурности по Фагелеру
0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	
механический состав	микроагрегатный состав	механический состав	микроагрегатный состав	механический состав	микроагрегатный состав	механический состав	микроагрегатный состав	
24,64	26,60	11,95	9,21	16,70	2,46	17,61	1,36	92,27
31,58	46,65	13,51	18,07	13,68	6,73	26,58	1,57	94,09
34,13	47,33	15,05	19,73	13,89	11,47	18,38	3,03	88,48
24,53	44,07	15,59	19,15	18,86	6,90	30,62	4,66	81,91
25,80	32,47	12,07	8,97	17,41	5,55	25,57	4,07	84,09
31,85	32,56	12,88	10,16	13,25	14,87	18,15	2,36	86,99
18,74	25,03	8,04	5,36	12,77	8,56	50,98	10,73	78,95
24,80	36,80	10,64	9,96	14,84	7,29	29,75	2,21	—
32,96	34,70	15,43	—	17,26	8,56	22,21	0,64	—
33,71	—	10,50	—	18,36	—	27,26	—	—
25,18	—	8,79	—	14,01	—	44,67	—	—
26,04	34,01	11,05	10,08	13,50	4,73	43,79	3,33	—
7,00	33,61	0,86	10,63	13,22	13,05	44,52	3,28	—
15,52	33,96	8,15	9,83	14,31	4,88	40,18	3,43	Почвенный скелет
16,76	—	9,87	—	14,43	—	49,78	—	>10 мм 10—3 мм 3—1 мм
12,81	—	6,01	—	7,61	—	20,56	—	0,21 12,53
11,49	—	2,83	—	7,44	—	11,65	—	9,03 3,17 19,60

Таблица 16

Отношение ила к пылеватым частицам

№№ раз- резов	Наименование почв	Горизонт и глубина	Отношение ила к пылеватым частицам (и/п)
У	Дерново-средне-подзолистая	A ₁ 2—12	0,61
4	То же	A ₁ 0—16	0,96
6	Дерново-сильно-подзолистая	A ₁ 2—12	0,89
3	Дерново-слабо-подзолистая	A ₁ 4—14	1,16
1	Слабо-подзолистая	A ₁ 0—17	1,86
13	Средне-подзолистая	A ₁ 0—15	0,67
1	Сильно-подзолистая (подзол)	A ₁ A ₂ 0—15	1,70

Очень высокое отношение, особенно выше единицы, говорит о большей окультуренности почв. В данном случае мы имеем лучшие показатели у слабо, подзолистых почв (за исключением разреза 1).

Таблица 17

Отношение первичных почвенных частиц первой группы ко второй

№№ раз- резов	Наименование почв	Горизонт и глубина	Отношение первичных почвенных ча- стиц I-й гр. ко II гр. (I/II).
У	Дерново-средне-подзолистая (Сверд- ловск)	A ₁ 2—12	0,39
6	Дерново-сильно-подзолистая (Та- гильтский район)	A ₁ 2—12	0,51
3	Дерново-слабо-подзолистая (Верхо- турский район)	A ₁ 4—14	0,54
15	Дерново-слабо-подзолистая (Ачит- ский район)	A ₁ 0—15	0,69
65	Средне-подзолистая (Гаринский район)	A ₁ 0—15	0,33
I	Слабо-подзолистая	A ₁ 0—17	0,36
1	Сильно-подзолистая	A ₁ A ₂ 0—15	0,40

Для характеристики почвы имеет большое значение отношение количества иловатых частиц ($<0,001$ мм) к сумме пылеватых (от 0,01 до 0,001 мм). Для почв, приведенных в таблице 15, это отношение будет иметь следующую величину (табл. 16).

Существенное значение для характеристики почвы имеет также величина отношения первичных почвенных частиц I-ой группы к почвенным частицам II-й группы¹.

Как видно из таблицы, отношение I/II даже у дерново-подзолистых почв представлено довольно низкими числами.

Сопоставляя данные таблиц 16 и 17, не трудно убедиться, что хотя у подзолистых почв соотношение иловатых частиц к пылеватым может иметь иногда и большую величину, однако физические свойства их не будут более благоприятными вследствие бесструктурности, о чем дают представление данные таблицы 17.

Теперь посмотрим, что представляют из себя водные свойства подзолистых почв (табл. 18 и 19).

Таблица 18

№№. разрезов	Наименование почвы	Горизонт и глубина	Удельный вес твердой фазы почвы	Объемный вес почвы	Максимальная гигроскопичность	Влагоемкость			Отношение некапиллярной влажности к общей (%)
						Капиллярная	Некапиллярная	Общая	
I	Дерново-слабо-подзолистая .	A ₁ 0—16	2,53	1,13	4,44	38,08	9,68	47,76	20,68
IX	Дерново-сильно-подзолистая	A ₁ 1—10	2,59	—	4,43	53,61	8,55	62,16	13,75
		A ₂ 16—20	2,63	—	3,96	52,36	5,81	58,17	9,90

¹ В лаборатории Свердловской полеводческой станции нами делались попытки проведения анализа по определению первичных почвенных частиц по методу А. Ф. Тюлина в модификации Германовой В. Н. Значительное время, потребное для проведения анализа (особенно за счет фильтрования) и недостаточная сходимость параллельных определений заставила нас отказаться от него. С другой стороны, большое количество анализов на механический и микроагрегатный состав почвы (по методу МГУ) навело на мысль об использовании их для вычисления вышеуказанного отношения.

Для чего нами предложена следующая простая формула $\frac{a}{b-a}$, где: а — сумма частиц $< 0,01$ мм микроагрегатного анализа — I группа первичных почвенных частиц, б — сумма частиц $< 0,01$ мм механического анализа, б-а — II гр. первичных почвенных частиц. Получающееся отношение лучше отражает действительное физическое состояние почвы, чем факторы дисперсности и структурности, вычисленные по Качинскому и Фагелеру.

Водопроницаемость почвы в мм/мин. в различные интервалы

№№ разрезов	Наименование почвы	Влажность почвы		И н			
		Горизонт и глубина в см	В %	М и			
				5	5	5	5
I	Дерново-сильнозадолистая легкоглинистая	A ₁ 0—15	9,0	2,27	3,98	5,68	5,68
52	Дерново-среднезадолистая легкоглинистая	A ₁ 0—5	—				
		A ₁ 10—20	—	1,26	0,94	0,94	0,63
		B ₁ 45—50	—				
8	Сильно-задолистая супесчаная	A ₁ 0—5	10,02				
		A ₁ 10—15	7,77				
		A ₂ 20—30	6,54	30,35	7,59	11,38	11,38
		A ₂ 25—45	4,90				
		B ₁ 65—75	7,79				
		B ₂ 80—90	17,07				
		C 95—105	14,16				
2	Перегнойно-карбонатная легкоглинистая . . .	A ₁ 0—5	30,56				
		A ₁ 5—10	30,60				
		B ₁ 17—22	28,25	20,86	11,37	11,37	11,37
		BC 45—50	34,20				
		C 60—65	22,55				

Из приведенных в таблице (18) данных следует особенно подчеркнуть неблагоприятное отношение в задолистных почвах между некапиллярной и общей влагоемкостью, особенно в горизонте A₂.

Подобное отношение характеризует водный режим задолистных почв с отрицательной стороны, что в конечном итоге связано с их бесструктурностью.

Понятно, что слабо-задолистные почвы в этом отношении отличаются от сильно-задолистных в лучшую сторону.

Приведенная в таблице величина максимальной гигроскопичности показывает способность почвы удерживать влагу в состоянии, недоступном для растений (коэффициент увлажнения растений равен двойной максимальной гигроскопичности). У задолистных почв величина максимальной гигроскопичности сравнительно небольшая, однако при суждении о влагоемкости почвы нельзя считаться с нею.

Полевые исследования водопроницаемости дерново-задолистных почв также подтверждают их общие неблагоприятные физические свойства (табл. 19)¹.

¹ По материалам исследования сортоучастков, данные лаборатории Свердловской полеводческой станции. За исключением разреза I (Н.-Тагильский район), все остальные относятся к почвам Молотовской области.

Таблица 19

отчетов, приведенная к $t = 10^\circ$ (метод заливаемых квадратов)

Интервалы непрерывных наблюдений										Часы				
Интервалы					В средн. для I часа	Минуты		В средн. для II часа	Минуты		В средн. для III часа			
5	5	10	10	10		30	30		30	30		4-й	5-й	6-й
5,68	5,68	4,26	4,26	4,26	4,63	2,65	2,08	2,36	1,35	0,84	1,09	0,41	0,42	0,36
0,47	0,31	0,31	0,31	0,31	0,61	0,21	0,15	0,18	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17
11,38	9,48	7,57	7,57	6,64	11,48	7,57	6,32	6,94	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,06
11,37	11,37	9,48	8,53	8,53	11,48	8,53	6,95	7,74	7,58	8,21	7,89	5,41	4,38	4,02

Уже после первого часа наблюдается значительное уменьшение водопроницаемости, которое в последующие 4 часа падает до ничтожных величин. Это показывает, что на подзолистых почвах атмосферные осадки не столько будут проникать вглубь, сколько скатываться по поверхности, способствуя тем самым процессам эрозии (смыва).

Совершенно иное наблюдается у подзолистых почв, легких по механическому составу (табл. 19, разрез 8) и у перегнойно-карбонатных, имеющих хорошо выраженную структуру (разрез 2). В обоих случаях резко подчеркивается исключительное значение механического и агрегатного состава почвы в общем комплексе ее физических свойств.

Такова в общих чертах характеристика физических свойств подзолистых почв. Переходя к агрохимической характеристике их, в целях наибольшей объективности используем данные значительного количества аналитических материалов.

Ниже приводятся кривые, составленные на основании вариационных рядов, для различных химических показателей подзолистых почв (рис. 12, 13, 14 и др.)¹.

¹ Число случаев в рядах одинаково.

Для подзолистых почв особенно характерна величина рН. Как видно на рис. 12, эта величина значительно колеблется. Однако совершенно ясно, что за исключением дерново-слабо-подзолистых, все остальные почвы подзолистого типа относятся к категории весьма кислых.

Величиной рН, как известно, определяется степень кислотности почвы. Очень часто, однако, возникает необходимость иметь представление об общем количестве кислоты в почве. Это коли-

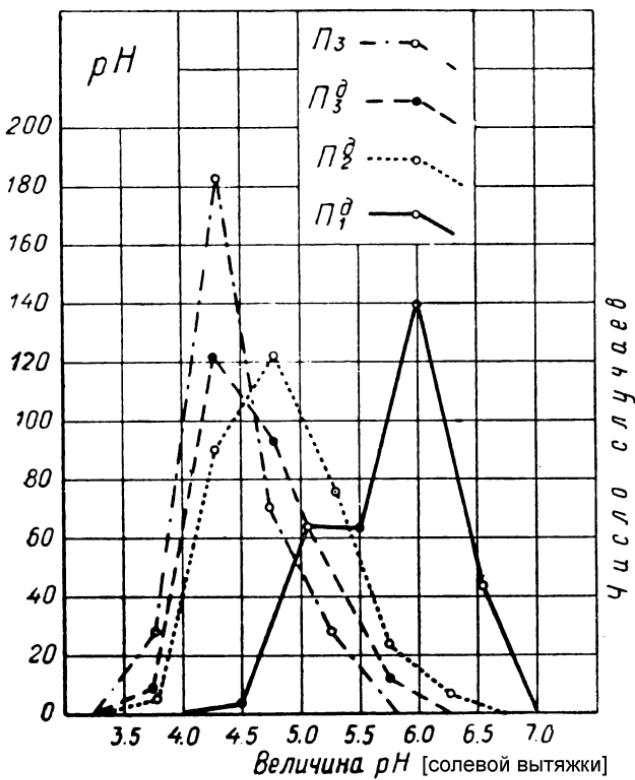


Рис. 12. Величина рН (Π_3 — типично-сильноС подзолистая почва; $\Pi \frac{\partial}{3}$ — дерново-сильноС подзолистая почва; $\Pi \frac{\partial}{2}$ — дерново-средне-подзолистая почва; $\Pi \frac{\partial}{1}$ — дерново-слабо-подзолистая почва).

чество характеризуется кривыми (рис. 13), в основу составления которых положена величина гидролитической кислотности.

Величиной гидролитической кислотности пользуются обычно для установления потребности почв в извести (см. гл. 6).

Общее состояние деятельной части почвы характеризуется

суммой поглощенных оснований и степенью насыщенности ими почвы (см. рис. 14 и 15).

У подзолистых почв сумма поглощенных оснований, как видно на рис. 14, невелика и колеблется в пределах от 7 до 25 м/экв. на 100 гр почвы.

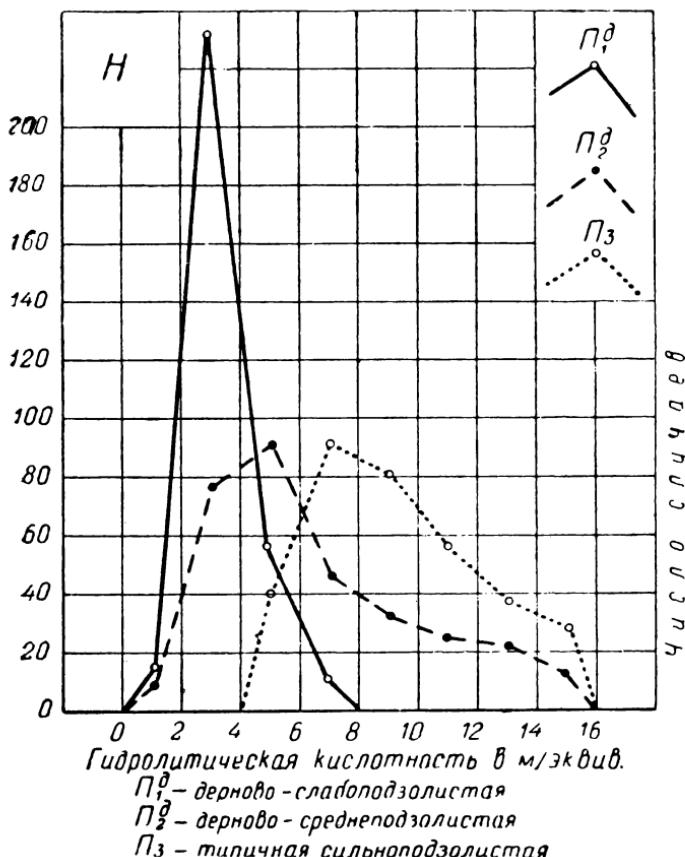


Рис. 13. Гидролитическая кислотность в м/экв. ($\Pi \frac{\partial}{1}$ — дерново-слабоподзолистая почва); $\Pi \frac{\partial}{2}$ — дерново-средне-подзолистая почва; Π_3 — типично-сильно-подзолистая почва).

Степень насыщенности почв основаниями не является величиной абсолютной. Она показывает отношение в почве между поглощенными основаниями и водородным ионом. Эта величина также имеет большое значение в установлении нуждаемости почв в известковании. В том случае, когда она выше 80%, т. е. активная часть почвы на 80% насыщена основаниями, можно считать,

что такая почва при любой величине Н и рН в известковании не нуждается.

Рис. 15 показывает, что в подзолистых почвах величина V колеблется в пределах от 45 до 90 м/экв.

Особо важное значение в почве имеет содержание в ней гумуса. Именно гумус обладает высокой поглотительной способностью. С ним связаны наличие в почве питательных веществ, структурность ее, а также и тепловые и водные свойства почвы.

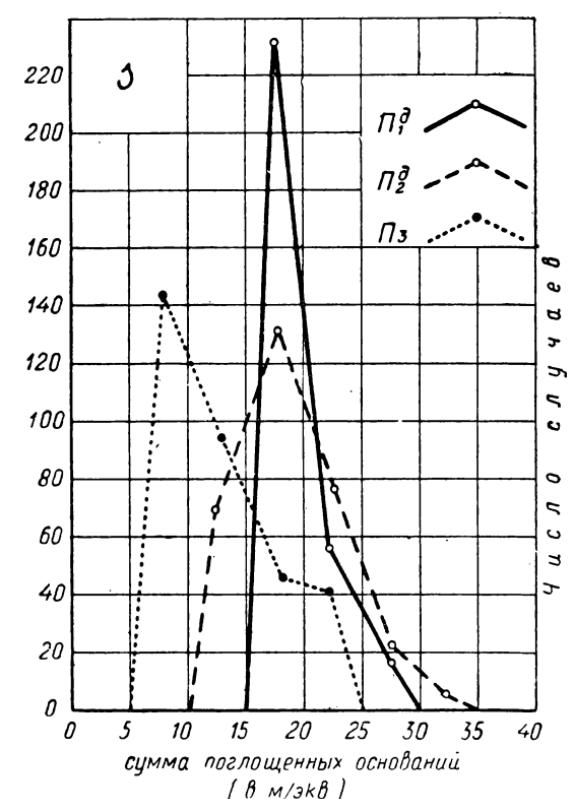


Рис. 14. Сумма поглощенных оснований в м/экв.
 $(\frac{\partial}{\partial} \text{П}_1$ — дерново-слабо-подзолистая почва; $\frac{\partial}{\partial} \text{П}_2$ — дерново-средне-подзолистая почва; $\frac{\partial}{\partial} \text{П}_3$ — типично-сильнозадолистая почва).

жанию P_2O_5 подзолистые почвы отличаются бедностью.

Ранее уже указывалось, что формирование внешних морфологических свойств почвы всегда сопутствует появлению определенных внутренних ее качеств, независимо от того, протекает ли про-

Нижеприводимые кривые характеризуют содержание в дерново-средне-подзолистых почвах гумуса (рис. 16).

Еще меньше гумуса содержится в дерново-сильнозадолистых и особенно в типично-подзолистых почвах и подзолах (1—2%). Дерново-слабо-подзолистые почвы в среднем имеют гумуса 3—4%.

Содержание в подзолистых почвах растворимой усвоемой растениями фосфорной кислоты (P_2O_5) характеризуется кривой, приведенной на рис. 16.

Считается, что нормальное содержание в почве P_2O_5 , при котором растения не испытывают недостатка в фосфоре, должно быть не меньше 30 мгр на 100 гр почвы. Очевидно, что и по содержанию исключительной бед-

цесс почвообразования в Предуралье, на Уральском хребте или в Зауралье. Нижеприводимые кривые подтверждают это (рис. 17 и 18).

В заключение приводим таблицу, характеризующую подзолистые почвы в отношении других, химических свойств (табл. 20).

Из таблицы видно, что в подзолистых почвах содержится сравнительно небольшое количество поглощенных оснований (Ca и Mg), причем они находятся в самых разнообразных отношениях друг к другу; это объясняется различным составом почвообразующих пород.

Содержание гумуса отмечалось уже ранее. Здесь интересна величина отношения его к азоту. Эта величина (от 13,3 и почти до

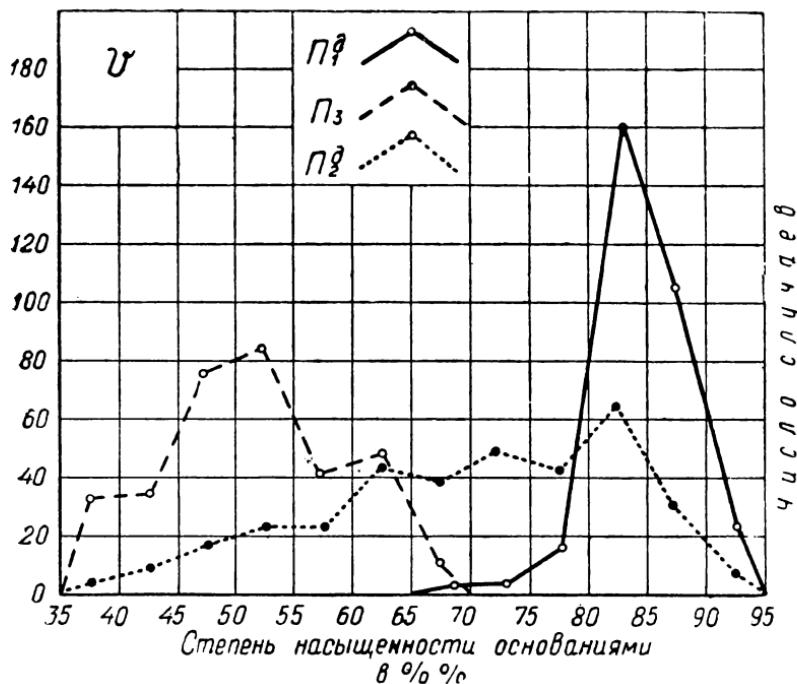


Рис. 15. Степень насыщенности основаниями в процентах ($\Pi \frac{\partial}{1}$ — дерново-слабо-подзолистая почва; $\Pi \frac{\partial}{2}$ — дерново-средне-подзолистая почва, Π_3 — типично-сильно-подзолистая почва).

16) весьма высокая. Она показывает, что и азотный режим подзолистых почв тоже неудовлетворителен.

Содержание общего фосфора колеблется от 0,06% до 0,12%, что в переводе на гектар будет означать 1,8—3,6 тонны. Однако столь значительное содержание фосфора по существу является мертвым запасом — в форме, не усвоемой растением. Содержание

Таблица 20

Химические свойства подзолистых почв

№ посе- да	Наименование поч- венной разности и район развития образца	Горизонт и глубина взятия образца	Поглощенные основания в м/экв.		O ₂ примене- ния Ca : Mg	T _{YM} С % CaO	O ₂ мини- мум CaO	O ₂ реци- римесе- ка CaO	Al в мг на 100 гр почвы	Обменная кислотность в м/экв.
			Ca	Mg						
-	Дерново-сильно- подзолистая. Ара- мильский район . .	A ₁ 0—13 A ₂ 15—20 B ₁ 35—40	8,40 6,59 12,72	0,92 0,68 1,63	9,43 9,70 7,78	1,71 0,68 2,47	— — 0,157	— — 15,70	— — —	—
-	Дерново-сильно- подзолистая. Тагиль- ский район . . .	A ₁ 0—15 A ₂ 15—25 B ₁ 30—40	13,89 8,66 17,31	5,85 4,08 3,67	2,37 1,12 4,60	3,74 0,54 0,49	0,2470 — —	15,10 — —	0,0658 — —	—
-	Дерново-средне- подзолистая. Гарин- ский район . . .	A ₁ 0—16 A ₂ 16—23 B ₁ 28—35	21,65 — —	2,32 — —	9,32 4,32 —	4,32 0,49 0,82	0,2840 — —	15,21 — —	0,1240 — —	—
-	Дерново-средне- турский район . .	A ₁ 0—15 A ₂ 17—27 B ₁ 45—55	17,05 13,68 34,49	4,80 4,72 5,90	3,55 2,89 6,62	3,70 1,54 0,60	0,2474 — —	13,3 — —	0,0952 — —	—
V	Типичная слабо- подзолистая (Ив- дель)	A ₀ A ₁ 0—4	5,47	17,36	76,01	1,46	—	—	—	0,8/0,45
112	Средне-подзоли- стая (Ивдель) . .	A ₀ A ₁ 0—7	6,39	13,46	67,80	1,01	—	—	—	33,0/1,1
I	Подзол (Ивдель) . .	A ₀ A ₁ A ₂ — 0—15	25,97	4,06	13,57	—	—	—	—	62,0/2,87
	Сильно-подзоли- стая (Ивдель) . .	A ₀ A ₁ 0—5	24,51	8,55	25,83	0,78	—	—	—	53,0/2,57

же растворимой фосфорной кислоты (т. е. усвояемой), как указывалось ранее, совсем невелико. Последнее относится и к калию, мертвый запас которого может достигать до 30 и более тонн на гектар.

Типичные подзолистые почвы отличаются от дерново-подзолистых особенно низкой насыщенностью основаниями (разрезы 112 и 1), более низким процентом гумуса, высоким содержанием обменной кислотности и, что особенно для них характерно, значительным количеством подвижного алюминия.

Учитывая рассмотренные выше физико-химические свойства подзолистых почв, можно сделать следующие выводы.

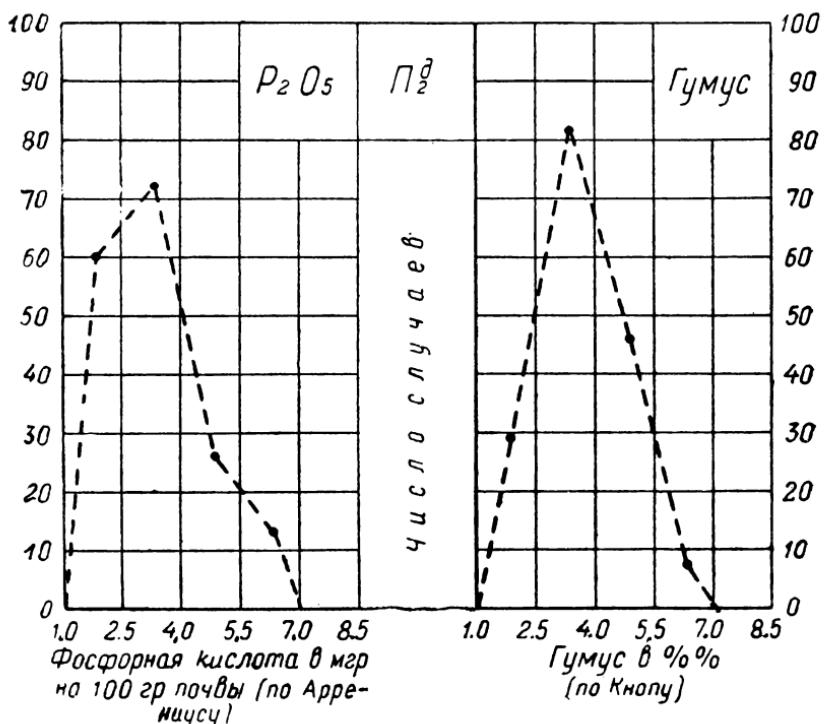


Рис. 16. Фосфорная кислота в мг на 100 г почвы и гумус в процентах в дерново-средне-подзолистой почве.

1. Подзолистые почвы не имеют хорошо выраженной прочной комковатой структуры. В связи с этим для них характерен ряд резко выраженных отрицательных качеств: а) неудовлетворительный водный, тепловой и питательный режим; б) появление на поверхности почвы корки, ведущей к еще большему ее иссушению, а также к замедлению, а часто и к полной гибели появляющихся всходов; в) трудность обработки и глыбистость пашни;

2. По содержанию питательных веществ, усвояемых растением, подзолистые почвы чрезвычайно бедны, особенно азотом и фосфором;

3. В процессе своего образования подзолистые почвы приобретают еще ряд неблагоприятных свойств, в частности: высокую кислотность, низкую степень насыщенности основаниями, обедняются органическим веществом; кроме того, у них формируется подзолистый горизонт A_2 , обладающий исключительно неблагоприятными физико-химическими и биологическими свойствами;

4. Горизонт A_1 у подзолистых почв, как правило, имеет незначительную мощность;

5. От типично-подзолистых почв дерново-подзолистые отличаются в лучшую сторону; однако вышесказанное относится и к ним. Как у тех так и у других отрицательные свойства особенно резко выражаются у наиболее оподзоленных вариантов;

6. По механическому составу подзолистые почвы — преимущественно пылеватые суглинки, реже глины и совсем редко супеси и пески. Часто среди них (преимущественно по Уральскому хребту) встречаются хрящевато-щебенчатые и каменистые почвы.

Переходя к описанию основных мероприятий по улучшению подзолистых почв, следует отметить, что оккультуривание подзолистых почв отличается значительной сложностью и должно состоять из комплекса агромероприятий, способных не только остановить подзолообразова-

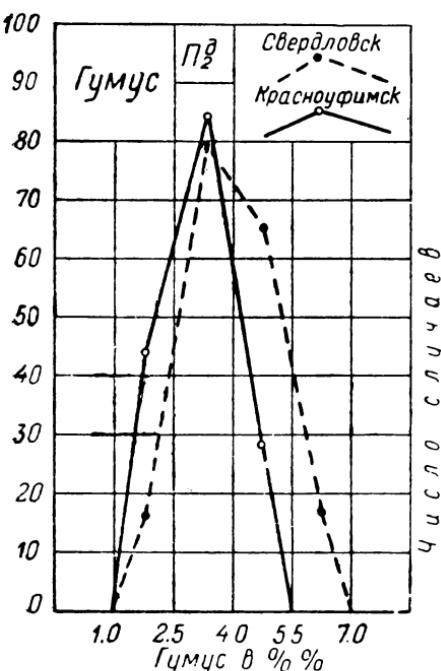


Рис. 17. Гумус в пропентах (в дерново-средне-подзолистых почвах Свердловского и Красноуфимского районов).

тельный процесс, но и направить его совершенно по иному, более благоприятному для сельского хозяйства пути. Только в этом случае можно добиться действительно положительных результатов.

Минимум агромероприятий сводится к следующему: 1) углубление пахотного слоя, 2) известкование, 3) внесение органических и минеральных удобрений, 4) введение травопольного севооборота.

а) Углубление пахотного слоя

Известно, что рост растений и урожай находятся в прямой зависимости от развития корневой системы. В зависимости от этого же в известной степени находятся и засухоустойчивость и холода-

стойкость растений. Известно также, что главная масса корней культурных растений (на 85—90%) сосредоточена в пахотном слое. Отсюда понятно, что чем более мощным будет этот слой, тем лучшие условия создаются для нормального развития растений.

Кроме того, чем больше по мощности пахотный слой, тем выше вероятность большего содержания в нем питательных веществ и влаги. И, наконец, есть все основания предполагать, что углубление пахотного слоя является и одним из мероприятий по борьбе с сорной растительностью.

Мелкая же вспашка, на глубину 16—20 см, не дает и не может дать гарантии для нормального развития растений. Мелкая вспашка, а это значит — вспашка из года в год на одну и ту же глубину, приводит обычно к образованию так называемой «плужной по-

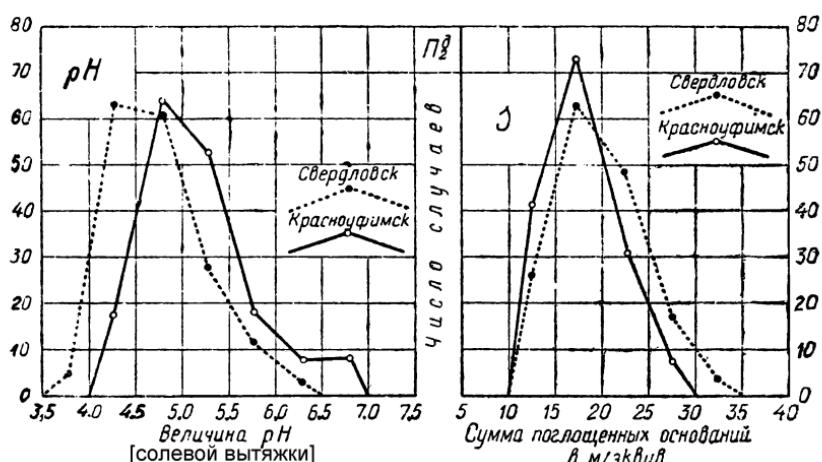


Рис. 18 Величина pH и сумма поглощенных оснований м/эkv. (в дерново-среднеподзолистых почвах Свердловского и Красноуфимского районов).

дошвы» — чрезвычайно уплотненному подпахотному слою, весьма вредному для корней растения и препятствующему проникновению влаги и воздуха в нижележащие горизонты почв. Вот почему пахотный слой культурной почвы должен иметь наивысшую мощность, предел которой определяется техническими и экономическими возможностями. Во всяком случае, культурная почва не должна иметь подзолистого горизонта. Отсюда, мощность пахотного слоя для подзолистой почвы практически определяется суммой горизонтов A_1 и A_2 . Таким образом, глубина вспашки подзолистых почв в условиях Свердловской области не должна быть менее 25—30 см. Только такая вспашка, с уничтожением бедного с неблагоприятными для растения свойствами, горизонта A_2 ,

позволит в дальнейшем добиться наивысшего окультуривания почвы. Углубление пахотного слоя на полную глубину проводится в течение одного-двух лет в пару или под зябь. Растигивание проведения этого мероприятия на 4—5 лет, как часто рекомендуется, при существующих темпах развития сельского хозяйства недопустимо. В один-два года подзолистая почва может и должна быть окультурена. Углубление пахотного слоя даже и в один прием при соответствующем применении ряда высоко-интенсивных агромероприятий, в частности—известкования, внесения органических и минеральных удобрений не только не снизит урожай, а даст весьма существенное увеличение его.

Так, работы в Чувашской АССР по углублению пахотного слоя слабо-подзолистых почв в один прием на 13—14 см, за счет подзолистого горизонта и частично иллювиального, в первый же год дали положительный результат. Урожай овса, даже без удобрений, при глубокой вспашке был получен на 50% выше, чем при мелкой, а при внесении удобрений (N, P, K) увеличился в 3—3½ раза.

Отчеты Егорова В. Е. показывают, что плодородие подзолистого горизонта, целинного подзола при соответствующем удобрении торфом, навозом и N, P, K возрастает в 7 ½—8 раз в течение одного года (13).

Профессор Кисляков В. Д. в своей работе (17) приводит ряд интересных данных по углублению пахотного слоя. В частности, при глубокой вспашке целины (сильно-подзолистая почва) с известкованием и внесением навоза значительно повысился урожай (табл. 22.).

Таблица 22

Урожай вико-овсяной смеси

Варианты	Известь		Известь + навоз	
	ц/га	%	ц/га	%
Вспашка на 20 см	25,1	100,0	35,7	142,2
» на 30 см	30,5	121,5	38,9	154,9

Данные опытов по углублению пахотного слоя в условиях Свердловской области точно также подтверждают вышесказанное.

Приведем данные Красноуфимской селекционной станции. Опыт был заложен в пару в 1937 г. Углубление на 3—4 см с оборотом пласта¹. При высокой агротехнике (навоз 60 т, P—40 кг и известь) прибавка зерна ржи в первый же год после углубления

¹ Понятно, что углубление на 3—4 см недостаточно, но, к сожалению, опытных данных по углублению пахотного слоя до 25—30 см в Свердловской области не имеется.

была получена в 11,3 центнера (почва серая средне-оподзоленная, суглинистая). Кудымкорская опытная станция в том же году на средне-подзолистой суглинистой почве получила следующие результаты (углубление на 4 см).

Для нас совершенно ясно, что глубокая вспашка,—это первоочередное и наиболее доступное мероприятие по окультуриванию подзолистых почв. Разговоры о выворачивании на поверхность подзолистого горизонта не выдерживают никакой критики. Не надо забывать, что когда-то, при первом освоении наших подзолистых почв, все они почти не имели горизонта A_1 , подзолистый же горизонт, как наблюдается это и сейчас под лесами, залегал начиная с самой поверхности. Спрашивается, откуда же взялись в области окультуренные подзолистые почвы?

Итак, коренное окультуривание подзолистых почв следует начинать с углубления пахотного горизонта. Это лучше прово-

Таблица 23

Действие углубления почвы на 1-й культуре (овесная рожь)

Варианты опыта	Урожай зерна ц/га	Прибавка зерна	
		ц/га	%
1. Навоз 20 т без углубления	14,82	—	—
2. Тоже с углублением	16,90	2,08	14,03
3. Навоз 40 т без углубления	17,04	—	—
4. Тоже с углублением	18,92	1,88	11,03
1. Навоз 20 т без углубления	15,34	—	—
2. Тоже с углублением	19,78	4,44	28,94
3. Навоз 40 т без углубления	19,22	—	—
4. Тоже с углублением	21,03	1,81	9,47

дить в пару или при зяблевой вспашке. Вывернутый на поверхность подзолистый горизонт (при зяблевой вспашке) в течение зимы несколько изменяется и при весеннем бороновании частично перемешивается с пахотным слоем. Если почва кислая, перед боронованием вносится известь (см. главу 6). Внесение ее можно провести и зимой по снегу. Весенным боронованием и затем перепашкой, с обязательным внесением усиленной дозы навоза, достаточно хорошо достигается перемешивание почвенных горизонтов A_1 и A_2 с известью. Внесение минеральных удобрений, по возможности в повышенных нормах, весьма желательно. Углубление пахотного слоя в пару, при первой вспашке его, особенно хорошо. При второй вспашке заделываются навоз и известь.

При проведении этого мероприятия исключительно большое значение имеет однородность вновь полученного пахотного слоя. Поэтому все приемы, способствующие наиболее полному механическому перемешиванию почвенных горизонтов A_1 и A_2 , будут осо-

бенно полезны. С этой точки зрения, углубление пахотного слоя в пару, несомненно имеет больше преимуществ.

Вопрос создания глубокого культурного пахотного слоя в настоящее время настолько важен, что можно без преувеличения сказать: от быстрейшего разрешения его будет во много раз преумножен успех борьбы за высокий устойчивый урожай, появятся неограниченные возможности для наиболее разумного и высокополезного использования всех других средств сельскохозяйственного производства.

б) Известкование¹

Учитывая исключительное значение известкования в деле окультуривания почв, считаем целесообразным посвятить ему в дальнейшем особую главу (см. гл. 6). Здесь же дадим лишь общее теоретическое обоснование этому вопросу и рассмотрим действие извести на урожай различных растений.

Ранее уже отмечалось, что на территории Свердловской области основным типом почвообразования является подзолистый. При воздействии его в конечном итоге образуются почвы весьма бедные питательными веществами и обладающие рядом других отрицательных свойств (вредная кислотность, сильная распыленность и проч.).

Для подзолистого типа почвообразования необходимы определенные условия и, в первую очередь,— достаточное количество атмосферных осадков и бедность почвообразующих пород известью.

В результате осадки, выпадающие в виде дождя и снега, быстро вымывают из почвы, в случае недостатка в ней извести, легко растворимые соли, а также и органическое вещество (гумус). Вследствие этого и особенно вымывания извести почва становится кислой, пахотный горизонт ее теряет структуру, становится мало способным задерживать влагу и подвергается быстрому высыханию. В период же дождей такая почва набухает, промежутки между частицами ее заполняются водой и в почве прекращается циркуляция воздуха. При высыхании почвы на поверхности ее образуется сплошная корка (почва садится). Кроме того при вспашке в сырую погоду подзолистые почвы быстро заплывают, а в сухое время дают глыбистую пашню, сильно распыляющуюся при бороновании.

Таковы в общих чертах неблагоприятные свойства почв, создающиеся в них при воздействии подзолистого типа почвообразования.

¹ После того, как настоящая работа была сдана в печать, было опубликовано постановление Совета Министров Союза ССР «О мероприятиях по известкованию подзолистых почв в 1948 г.».

Этим постановлением, имеющим исключительное значение, предусматривается для Свердловской области на 1948 г. план известкования в объеме 300 га с общим количеством внесения извести 9000 тонн.

Иначе дело обстоит в том случае, когда почва образуется на породах, богатых известью (или периодически обогащающихся ею). Здесь подзолистый тип почвообразования сменяется на дерновый, под воздействием которого образуются дерновые почвы, имеющие значительно большую сельскохозяйственную ценность. Они богаты питательными веществами, структурны, а вследствие этого обладают и благоприятными физическими свойствами.

Таким образом, если природные условия нашей области способствуют развитию подзолистых почв, то мы должны стремиться изменить их, создать новые условия, которые привели бы к замене подзолистого типа почвообразования более благоприятным — дерновым. Единственным средством для осуществления этого является известкование почв.

Какие же изменения происходят в почве при внесении извести?

Известь придает почвообразовательному процессу благоприятное для произрастания растений направление. Она уменьшает избыточную кислотность почвы, от которой сильно страдает большинство наших культурных растений. Известь создает структурность почвы, вследствие чего в ней наступают более благоприятные условия для обмена воздуха и влаги.

Известь изменяет свойства почвы и в другом отношении. При внесении ее тяжелые глинистые почвы становятся менее связанными, а супеси и пески, наоборот, приобретают некоторую связность, что точно также способствует накоплению в почве продуктов питания растений.

Известь усиливает разложение органического вещества навоза, торфа, корней и других растительных остатков и способствует тем самым накоплению в почве перегноя.

Известь создает благоприятные условия для жизнедеятельности мельчайших живых организмов — бактерий, которые обильно размножаются в заизвесткованной почве и способствует накоплению в ней питательных веществ. В кислой же почве, не заизвесткованной, бактерии развиваются очень слабо.

Известь повышает действие навоза, торфа и минеральных удобрений и способствует непосредственному переводу некоторых сложных соединений в этих удобрениях в более доступные растениям формы.

Известь повышает питательность кормов, увеличивает процент бобовых растений в травостое и общее содержание белка в растениях.

Известь, помимо косвенного взаимодействия с почвой, служит непосредственным питательным веществом для самих растений (наряду с азотом, кальцием и фосфором).

Са является не только необходимейшим питательным элементом, но и антагонистом многих ядовитых для растения веществ.

Исследования показывают, что известь повышает потенциал отрицательно заряженных коллоидов и тем самым ослабляет базоидные свойства коллоидных частиц. Благодаря этому анионы

и, прежде всего, P_2O_5 становятся более доступными культурным растениям. Следовательно, даже самый поверхностный анализ природных явлений уже дает яркую иллюстрацию того, что известковистые вещества в экономике почвы играют чрезвычайно большую роль, а в почвообразовании в лесной зоне эта роль несомненно является решающей.

Изучение влияния извести на урожай проводилось многими опытными полями и станциями СССР. В этой части уже накоплен достаточно большой материал, чтобы судить о значении известкования для улучшения свойств почвы и повышения урожайности отдельных культур. Нас в данном случае должна интересовать прежде всего работа опытных учреждений и передовых колхозов подзолистой зоны Урала.

Рассмотрим данные Менделеевского опытного поля по учету действия на урожай различных доз мергеля и жженой извести (табл. 24).

Таблица 24
Действие извести на урожай зерновых культур и клевера

Формы извести и дозы (в тоннах)	Рожь		Овес		Клевер за 2 года	Прибавки		
	Зерно	Солома	Зерно	Солома		Рожь зерно	Овес зерно	Клевер за 2 года
Без удобрения . . .	13,4	25,4	13,3	12,9	60,4	—	—	—
Жженая известь в CaO 1,8 т на га . .	16,2	29,50	15,7	13,8	120,0	+2,8	+2,4	+59,9
Жженая известь в CaO 7,2 т на га . .	18,8	32,8	18,5	17,6	135,0	+5,4	+5,2	+74,6
Жженая известь в CaO 14,4 т на га	15,6	26,1	18,8	21,1	138,7	+2,2	+5,5	+78,3
Мергель в CaO 1,8 на га	14,4	30,0	15,3	16,2	102,4	+1,0	+2,0	+42,0
7,2 на га	15,1	27,4	18,2	17,3	115,7	+1,7	+4,9	+55,3
14,4 »	15,2	30,1	19,4	19,6	123,3	+1,8	+6,1	+62,9

Опыты производились на сильно оподзоленных суглинках.

Из приведенной таблицы видим, что жженая известь и мергель заметно повысили урожай хлебов и клевера.

Эти опыты с достаточной наглядностью подтверждают положительное влияние извести на урожай ржи, овса и клевера.

Клевер по извести дал особенно хорошие результаты.

Как влияет известь на урожай овощных культур, видно из опыта Березниковского опорного пункта за 1934 г. по выращиванию капусты. Почва участка сильно-подзолистая, песчано-суглинистая (табл. 25).

Особенно высокое действие извести на урожай капусты оказалось совместное внесение извести с минеральными удобрениями.

Приведенные выше результаты работ опытных учреждений подтверждают значительную роль извести в повышении урожайности.

В производственных условиях нашей области известкование, к сожалению, еще не имеет массового применения. И все же в 1935—1938 гг передовые колхозы занимались, и не без успеха, известкованием своих полей. В частности, можно указать на колхозы «Свободный путь» Южаковской МТС, «Авангард» Белоярского района и на ряд колхозов Молотовской области (имени Калинина,

Таблица 25
Действие извести на урожай капусты

Без удобрений	Прибавки в ц/га							Примечание	
	CaO в ц/га			РК	РК+CaO в ц/га				
	18,75	37,5	75,0		18,75	37,5	75,0		
Урожай общей массы	161,74	77,59	56,41	67,57	9,8	117,49	87,14	111,42	
Урожай товарной массы	79,95	61,65	55,17	50,92	10,45	109,84	77,05	69,48	

имени Фрунзе, «Трактор», «Пятилетка» и др.), достигших значительного повышения урожайности путем применения извести.

Известь имеет еще одно ценное свойство — продолжительность своего действия (8—10 лет). Этим она отличается от большинства минеральных удобрений, действие которых в первые годы проявляется интенсивно, а в последующие сильно падает. В доказательство этого сошлемся на один из опытов, проведенных Уральской зональной льняной опытной станцией. Почвы опытного участка относятся к средне-подзолистым тонко-пылеватым суглинкам. Результаты опытов оказались следующими.

Известь дает прибавки в урожае по всем годам севооборота, тогда как высокая прибавка в первом году по минеральным удобрениям резко падает на 2—3 год, а на 4—5 — сходит на нет.

На почвах, имеющих незначительные запасы питательных веществ (а к ним в большинстве случаев и относятся наши подзолистые почвы), известкование обязательно должно сопровождаться внесением полного удобрения и особенно навоза.

Известно, что некоторые растения отрицательно реагируют на известь (картофель, лен и др.). Однако исследования в последние годы показали, что при внесении извести совместно с бором не только не наблюдается вредного действия последней, а еще и значительно увеличивается урожай этих культур. Нижеследующая таблица подтверждает это (табл. 27)¹.

¹ Замстрована из работы И. А. Поспелова (24)

Картофель щел в опыте после известкования 2-м и 4-м растворением (как известно, в первый год известье не оказывает действия на урожай). Норма внесения бора 2,0—3,0 кг на гектар в водном растворе. Половина бора вносится весною, вторая — во время окучивания картофеля. В качестве борных удобрений может применяться борная кислота, бура и различные породы, содержащие в своем составе бор (ашаритовые глины, бороносные глины, гидроборит и др.).

Таблица 26

Продолжительность действия извести

	Прибавка урожая в ц/га				
	1925 г. ржь	1926 г. овес	1927 г. клевер I года	1928 г. клевер II года	1929 г. клевер III года
По мергелю (14,4 т) :	1,53	5,31	32,35	21,17	15,75
По суперфосфату (45 кг) :	4,5	2,05	3,22	1,10	—

И. А. Поспелов в своей работе пишет: «Бор не только устраняет вредное действие извести на растения, он является эффективным и в тех случаях, когда сама известь действует положительно. Другими словами, борные удобрения повышают эффективность известкования и, вместе с тем, позволяет проводить это важнейшее мероприятие без боязни вредного действия извести на чувствительные к ней растения».

Заменителем борных удобрений может служить древесная зола, обычно содержащая, наряду с калием, фосфором, кальцием, также и бор. Десять центнеров ее на гектар полностью удовлетворит потребность почвы в боре.

В условиях Свердловской области постановка дальнейшего детального изучения действия бора (с известью) на картофель, клевер, овощные и другие культуры особенно своевременна и может дать исключительно интересные результаты.

Таблица 27

Влияние бора на действие извести

Удобрения	Картофель 1935 г.			Картофель 1937 г.		
	урожай ц/га	прибавка		урожай ц/га	прибавка	
		ц/га	%		ц/га	%
РК (фон)	233,5	—	—	552,0	—	—
РК+бор	230,2	-3,3	-2	518,5	-33,5	-6
РК+Ca CO ₃ . .	150,3	-83,2	-36	487,0	-65,0	-12
РК+Ca CO ₃ +бор	249,1	+15,6	+7	588,5	+36,5	+7

в) Минеральные и органические удобрения

Химическая характеристика подзолистых почв дает ясное представление о их чрезвычайной бедности питательными веществами. Особенно резкий недостаток наблюдается в азоте и фосфоре.

Ниже приводятся опытные данные, показывающие насколько эффективно применение на подзолистых почвах минеральных удобрений.

Таблица 28
Действие минеральных удобрений на урожай

Культуры и почва	Урожай без удобрений в ц/га	Прибавка от удобрений в ц/га						Место постановки опыта
		Р-фосфорные	К-карбонатные	Н-азотистые	РК	PN	NPK	
Озимая рожь (дерново-средне-подзолистая суглинок) . .	10,1	4,3	1,9	3,7	4,5	5,7	9,3	Менделеевское опытное поле
Картофель (дерново-слабо-подзолистая)	67,59	20,53	17,52	не вносились	28,81	не вносились	носиться	Свердловский коопхоз.
Капуста (дерново-средне-подзолистая) . .	110,75	101,66	12,1	не вносились	63,47	не вносились	310,28	Тагильская ЗРК

Высокое действие минеральных удобрений на подзолистых почвах в настоящее время настолько общеизвестно, что останавливаться на этом более подробно вряд ли целесообразно. Еще в большей степени это относится к органическим удобрениям — золе, а также совместному их действию (табл. 29).

Таблица 29

Действие торфа и минеральных удобрений на урожай картофеля¹

Удобрения	Урожай картофеля		Удобрения	Урожай картофеля в ц/га	
	в ц/га	в %		1 опыт	2 опыт
Без удобрений . .	106,2	100	Без удобрений . .	118,3	125,0
Торф 20 т . . .	118,9	112	Зола 5 ц . . .	139,6	140,6
Торф 40 т . . .	125,3	118	Зола 10 ц . . .	141,6	140,8
Торф 29 т + РК по 45	133,8	125,3	Зола 15 ц . . .	141,8	147,8

¹ Почва дерново-средне-подзолистая. Опыт бывшего картофельного опорного пункта.

Таблица 30

**Урожай зерна озимой ржи. Почва дерново-сильно-подзолистая
(Менделеевское опытное поле).**

Д е л я н к и	В ц/га	В %
Без удобрения	9,05	100
Навоз 36 т	20,4	224,0
Навоз 18 т + суперфосфат 1,5 ц	19,6	218,2

Зеленые удобрения (сидераты) также показывают высокую эффективность, особенно на легких по механическому составу почвах. Опыт проводился на Соликамской опытной станции. Почва средне-подзолистая супесчаная (табл. 31).

Таблица 31

Действие зеленых удобрений на урожай овса и картофеля

Удобрение	О в е с з е р н о				К артофель	
	1931 г.		1932 г.		1932 г.	
	в ц/га	в %	в ц/га	в %	в ц/га	в %
Без удобрения .	8,74	100	6,74	100	55,4	100
Люпин 20 т/га .	26,14	322	10,37	154	83,5	150
Люпин 40 т/га .	34,48	394	14,67	217	104,0	189

Совершенно понятно, что на исключительно бедных органическим веществом подзолистых почвах действие навоза, зеленого удобрения и торфа исключительно эффективно.

Следует иметь в виду, что ежегодное применение минеральных удобрений (особенно кислых) в конечном итоге приводит к резкому ухудшению физических свойств подзолистых почв, повышает их кислотность и может отразиться отрицательно на урожае. Вот почему при внесении минеральных удобрений никогда не следует пренебрегать любыми возможностями, способствующими снижению вредного действия их на почву. В частности, из фосфорных удобрений на подзолистых почвах следует отдать предпочтение фосфориту или нейтральному суперфосфату, а также, если имеется возможность, избегать применения кислых и физиологически кислых удобрений¹.

Совместное внесение минеральных удобрений с навозом и известью, или по ранее заизвесткованному полю особенно эффективно и, кроме того, исключается возможность ухудшения физических свойств почвы при внесении любых минеральных удобрений (табл. 32).

¹ Например, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ сульфат аммония и KCl калийная соль — физиологически кислые удобрения. При использовании растением азота или калия в почве остается серная или соляная кислота.

Таблица 32

Действие на урожай внесения извести с другими удобрениями

Культура	без удобрений	Прибавка в, ц/га			Применение
		извест 1,8 т/га	Суперфосфат 45 кг P ₂ O ₅ + извест 1,8 т/га	Навоз 18 т/га суперфосфат 22,5 кг P ₂ O ₅ и извест 1,8 т/га	
Рожь зерно (средний урожай за 7 лет) . . .	7,2	1,01	5,9	20,02	Дерново-средне-подзолистая пылевато-суглинистая почва. По данным Менделеевского опытного поля.
Овес зерно (средний за 7 лет) .	10,98	1,24	2,32	4,75	
Клевер 1-го года на сено (средний за 5 лет)	8,92	12,23	12,36	24,17	
Клевер 2-го года на сено (средний за 5 лет)	16,88	11,11	12,81	19,13	

Особенно благоприятное действие на подзолистые почвы оказывают травы. Они не только обогащают почвы азотом, но и главным образом улучшают физические свойства их (рис. 19)¹.

При возделывании клевера следует иметь ввиду, что он плохо переносит кислую реакцию почвы и поэтому особенно хорошо реагирует на внесение извести. Кальций, содержащийся в извести, необходим для клевера и как питательный элемент.

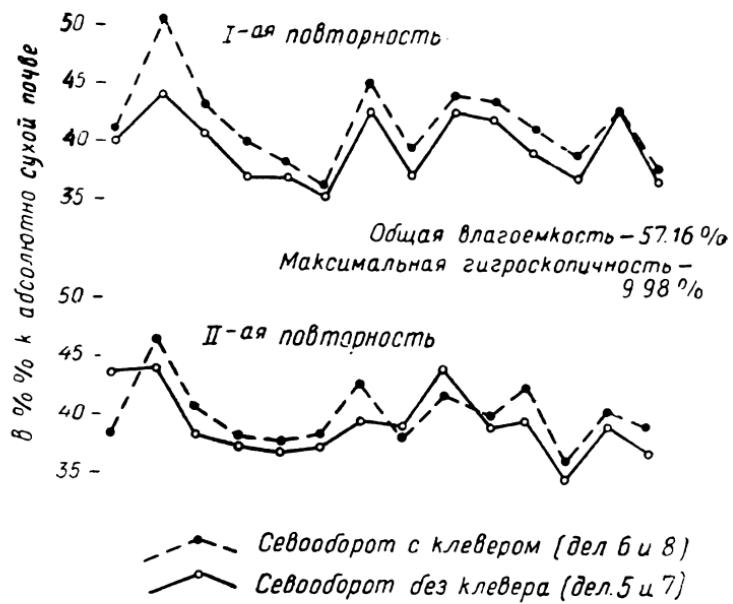
Данные таблицы 32 не только подтверждают вышеизложенное, но и дают основание утверждать, что одним из важнейших мероприятий по борьбе со случаями гибели клевера в Свердловской области следует считать обязательное внесение извести в севообороты с клевером². Итак, углубление пахотного слоя, известкование, минеральные и органические удобрения на фоне севооборота с клевером и тимофеевкой — вот тот необходимый комплекс мероприятий не только по повышению урожайности, но и по коренной переделке подзолистых почв.

К типу подзолистых почв относятся и так называемые — вторично-подзолистые (см. гл. 3). Эти почвы, хотя и встречаются в Свердловской области, однако, большим распространением не пользуются. Их химические свойства приводятся в таблице 33³.

¹ По данным Агрохимлаборатории Свердловской научно-исследовательской опытной станции (опыт Рыковой).

² Испытание действия бора при известковании под клевер весьма желательно. Следует также продолжить работу над изучением действия бактериальных удобрений на подзолистых почвах. Нам кажется, при известковании последних, действие этих удобрений должно проявляться значительно эффективнее, чем это имело место до сих пор.

³ Раздел о вторично-подзолистых почвах заимствован из работы Ивановой Е. Н. и Двинских П. А. (15).



апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь

Рис. 19 Динамика абсолютной влажности пахотного слоя.

Таблица 33
Химические свойства вторично-подзолистых почв

№ разреза и почва	Горизонт	Глубина в см	Гумус в %	pH водной вытяжки	H-гидроли- тическая кис- лотность в м/экв.	S погло- щенные основа- ния	V степень насыщен- ности основа- ниями
60 Д	A ₀	0—2	—	—	—	—	—
Вторично-слабо- оподзоленная поч- ва	A ₁	2—10	4,9	5,3	2,6	20,1	80
	A ₂	10—17	3,0	5,5	1,8	20,6	92
	A	20—30	4,8	4,9	5,4	22,4	80
	B ₁	36—40	1,1	5,0	2,0	23,6	92
	B ₂	60—70	0,9	5,6	1,1	27,4	96
31 Д	A ₀	0—5	—	—	—	—	—
Вторично-средне- оподзоленная поч- ва	A ₁	5—10	6,1	5,2	4,0	19,0	83
	A ₂	15—24	2,1	4,0	2,9	14,3	83
	A	25—30	2,5	5,0	5,8	17,5	75
	B ₁	35—45	1,2	4,8	2,7	21,0	89
	B ₂	60—70	1,0	5,2	1,3	27,7	95
	C	110	0,4	5,9	0,5	26,4	92

Таблица 34

Механический и мицропрагатный состав черноземов

№ п/п	Наименование почвы	Место взятия образца	Горизонт и глубина взятия	Величина почвенных частиц в мм. (в %)						Факторы природы	Факторы природы	
				1,00—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	≤ 0,001			
31	Чернозем карбонатный ¹	Манчанская зона	A ₁ 0—20	3,40	—	11,62	—	9,68	—	44,76	—	33,54
29	Чернозем оподзоленный	Сухоложский район	A ₁ 0—16 B ₁ 52—67	5,94 12,63	6,08 13,94	15,39 60,55	6,14 33,16	10,19 98,13	43,26 31,31	7,51 5,73	1,65 3,59	16,75 12,31
42	Чернозем оподзоленный	Еланский район	A ₁ 0—15 A ₂ B ₁ 21—28 B ₁ 37—47	2,06 1,81 1,76	1,65 1,61 1,42	11,75 13,56 12,23	33,25 36,67 23,39	88,25 72,39 4,51	38,43 4,51 16,67	32 4,51 92,90	11,50 11,47 10,84	12,90 14,40 10,84
20	Чернозем выщелоченный	Камышловский район	A ₁ 7—17 B ₁ 30—40 B ₂ 60—70	9,52 12,20 12,22	20,00 27,93 23,95	8,66 8,13 10,04	29,40 26,45 32,53	23,24 18,32 15,60	28,92 21,54 18,76	92 54 76	10,08 9,60 6,44	15,56 9,60 5,28
19	Чернозем осололедильный	Тугулымский район	A ₁ 0—15 A ₂ B ₁ 21—30 B ₁ 30—46	3,09 4,06 2,52	— — —	12,48 18,66 11,87	— — —	29,58 21,98 19,37	— — —	11,53 9,41 5,52	— — —	16,08 12,53 9,06

¹ По Сабанину.

Увеличение процента гумуса на глубине 20—30 см связано с наличием здесь второго гумусового горизонта. Как видно из таблицы, рассматриваемые почвы содержат более высокий процент гумуса, имеют сравнительно высокую степень насыщенности основаниями, по величине рН менее кислые, чем подзолистые. В большинстве случаев, находясь под лесами, они могут быть отнесены по своей ценности к земельным фондам первоочередного освоения.

Мероприятия по окультуриванию вторично-подзолистых почв аналогичны указанным для подзолистых почв. Глубокая вспашка (до второго гумусового горизонта) будет особенно полезна. В известковании, повидимому, эти почвы нуждаются в очень редких случаях.

Подзолистые заболоченные почвы, в зависимости от степени и характера заболачивания, обладают весьма разнообразными свойствами, и для разработки мероприятий по их улучшению в каждом отдельном случае требуют дополнительных исследований.

Слабо и средне-заболоченные почвы (со следами и признаками заболачивания) по существу мало чем отличаются от типичных подзолистых почв. Следует отметить исключительную пестроту этих почв по величине рН, зависящую от характера заболачивания и состава грунтовых вод.

Обычно при распашке указанных почв процесс заболачивания прекращается.

Глеево-подзолистые почвы нуждаются в мероприятиях по осушению, после которых и дополнительных исследованиях на кислотность окультуриваются в том же порядке, что и обычные подзолистые почвы.

Хорошо окультуренные подзолистые почвы пригодны для возделывания любых сельскохозяйственных растений. В том случае, когда в хозяйстве имеется возможность выбора, подзолистые почвы лучше отводить под посевы зерновых, подзолисто-заболоченные и глеево-подзолистые (после осушки)—под овощные культуры.

Вышеуказанные мероприятия по окультуриванию подзолистых почв полностью применимы и для освоения новых земель из-под леса. Этого вопроса, а также оценки перегнойно-карбонатных почв мы коснемся в дальнейшем.

2. Черноземы

О распространении и о морфологических свойствах черноземов говорилось ранее (гл. 4). Теперь познакомимся с их физико-химическими и агропроизводственными свойствами. Ниже приводятся данные по механическому и микроагрегатному составу различных черноземов, встречающихся на территории Свердловской области¹ (табл. 34).

Отношение количества иловатых частиц ($<0,001$) к сумме пылеватых (от 0,01 до 0,001) приводится ниже (табл. 35).

¹ Механический анализ по методу МГУ.

Таблица 35

Величина отношения ила к пылеватым частицам у черноземов

№ раз- зов	Наименование почвы	Горизонт и глубина	Отношение ила к пылеватым частицам
29	Чернозем оподзоленный	A ₁ 0—18	1,14
		B ₁ 52—67	1,92
12	То же	A ₁ 0—15	1,35
		A ₂ B ₁ 21—28	1,48
20	Чернозем выщелоченный	A ₁ 7—12	1,20
		B ₁ 30—40	2,44

Как видно из таблицы, это отношение у черноземов обычно превышает единицу, что отличает их в выгодную сторону от подзолистых почв. Указанное отношение резко увеличивается в подпахотном горизонте.

Величина отношения первичных почвенных частиц I группы к почвенным частицам II группы приводится в таблице 36.

Таблица 36

Величина отношения почвенных частиц I группы ко II
у черноземов

№ раз- зов		Горизонт и глубина	Отношение I/II
29	Чернозем оподзоленный	A ₁ 0—18	0,28
		B ₁ 52—67	0,30
12	То же	A ₁ 0—15	0,54
		A ₂ B ₁ 21—28	0,72
20	Чернозем выщелоченный	B ₁ 37—47	0,97
		A ₁ 7—17	0,62
		B ₂ 30—40	0,65
		B ₁ 60—70	0,66

Итак, хотя черноземы и имеют высокое содержание иловатых частиц (высокие потенциальные возможности), однако в настоящий момент по своей структурности, особенно черноземы оподзоленные, мало отличаются от подзолистых почв. Это зависит не столько от процесса оподзоливания их, сколько от многолетней распашки без применения агромероприятий, способствующих окультуриванию почвы.

Влияние вспашки на почвенную структуру хорошо подтверждается данными агрегатного анализа, приводимыми в работе

Таблица 37**Водопроницаемость черноземов**

№ последов	Название почвы	Горизонты и глубина взятия образцов	Влажность в %	Интервалы непрерывных наблюдений				
				5	5	5	5	5
35	Чернозем оподзоленный легко глинистый	Λ_1 0—20 Λ_2 21—40	23,5 28,0 25,20	11,33 8,53 8,80	6,06 4,37 5,00	3,50 3,79 4,00	3,79 3,31 3,20	3,31 3,34 2,40
15	То же	—	—	—	—	—	—	—
8	Чернозем выщелоченный легко глинистый	—	23,57	6,40 3,20	2,4	1,6	1,6	1,2

№ последов	Название почвы	Время наблюдения	Минуты	Минуты			Часы		
				1 час	2 часа	3 часа	4-й	5-й	6-й
35	Чернозем оподзоленный легко глинистый	5,22 3,93	2,37 1,80	2,18 1,60	2,27 1,70	1,89 1,46	1,62 1,46	1,75 1,46	1,55 1,53
15	То же	—	—	—	—	—	—	—	1,26
8	Чернозем выщелоченный легко глинистый	1,86	0,80	0,53	0,66	0,53	0,26	0,40	0,26

Продолжение

Коротаева, Н. Я. Дерновые пылевато-глинистые почвы до распашки имели 63,4% прочных агрегатов, после же многолетней распашки содержание в них агрегатов снизилось до 38,66% (22).

О водных свойствах черноземов имеется еще меньше материалов, чем по подзолистым почвам. Ниже приводится таблица, характеризующая их водопроницаемость (по данным почвенных исследований сортучастков), выраженную в мм водного столба в 1 минуту.

По сравнению с подзолистыми почвами, черноземы, несмотря на тяжелый механический состав, отличаются хотя и невысокой, но все же лучшей водопроницаемостью.

Следует иметь в виду, что приводимые в таблице данные единичны, и было бы неправильно судить по ним о всех черноземах области¹. Еще хуже обстоит дело с характеристикой других физических свойств черноземов. Имеющиеся материалы (по сортучасткам и др.) настолько малочисленны и противоречивы, что могут быть использованы только после проверки дополнительными исследованиями.

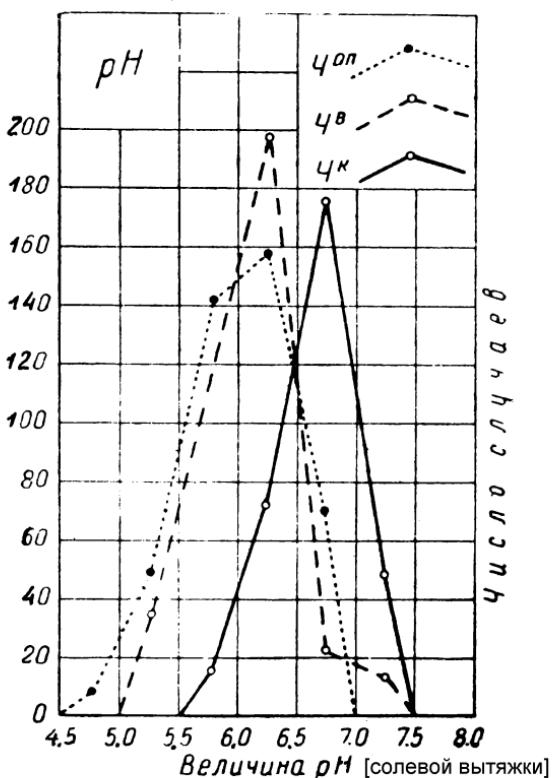


Рис. 20. Величина pH (Ч^{оп} — чернозем оподзоленный; Ч^в — чернозем выщелоченный; Ч^к — чернозем карбонатный).

Агрохимическая характеристика чернозема

Приводимые ниже кривые вариационных рядов достаточно полно характеризуют черноземы. На рис. 20-м приводятся кривые по величине pH различных черноземов.

Гидролитическая кислотность черноземов и степень насыщенности основаниями показаны кривыми на рис. 21-м.

¹ В частности, по данным таблицы, выщелоченные черноземы имеют наиболее низкие показатели водопроницаемости, что несомненно имеет случайный характер.

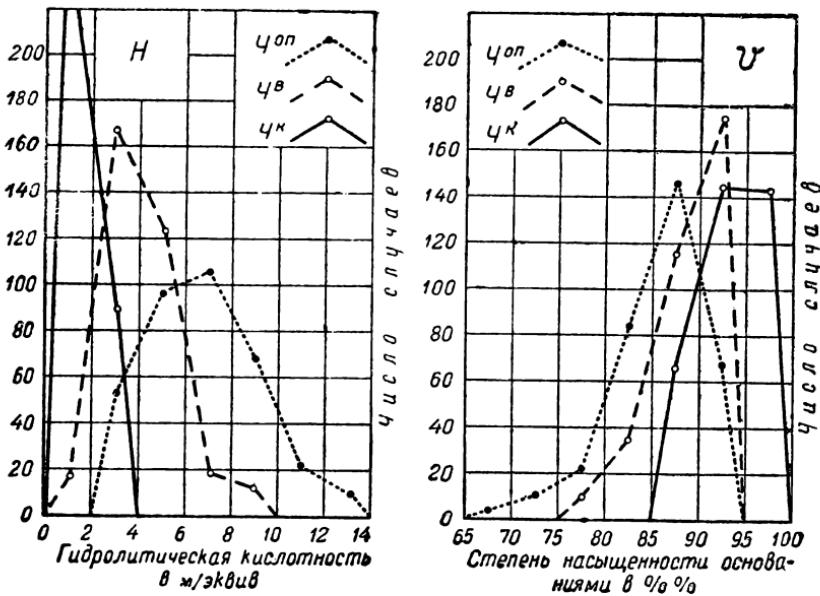


Рис. 21. Гидролитическая кислотность в м/эквив. и степень насыщенности основаниями в процентах (Ч^{оп} — чернозем оподзоленный; Ч^в — чернозем выщелоченный; Ч^к — чернозем карбонатный).

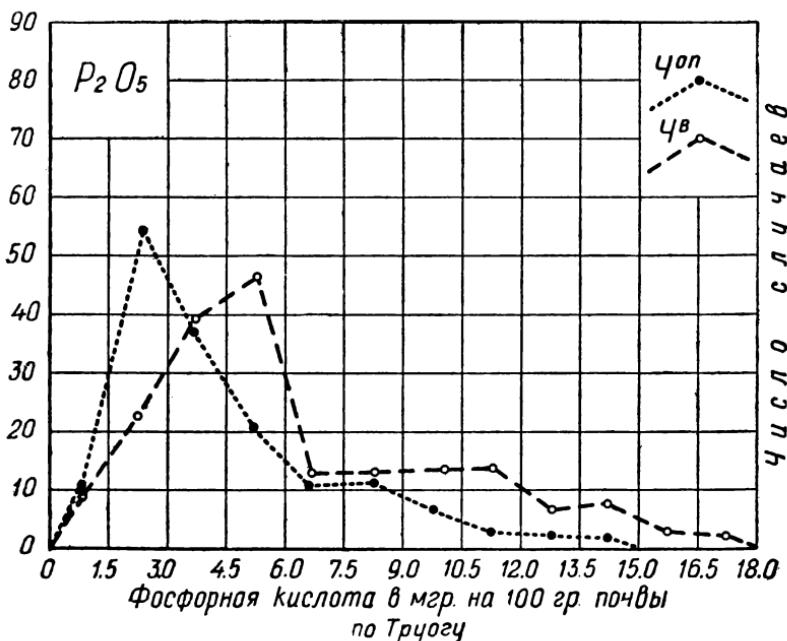


Рис. 22. Почвенная кислотность по Тroupогу в мгр на 100 г почвы (Ч^{оп} — чернозем оподзоленный; Ч^в — чернозем выщелоченный).

На рис. 22-м указывается содержание в черноземах растворимой фосфорной кислоты. Количество ее в черноземе выше, чем в оподзоленном, но все же совершенно недостаточное для получения высоких урожаев.

Содержание гумуса в черноземах, обычно, весьма высокое. Только в редких случаях процент гумуса в них падает ниже 7. От наличия гумуса в почве обычно зависит и количество азота. Причем зависимость — прямо пропорциональная. Таким образом, обеспеченность черноземов азотом можно считать удовлетворительной (рис. 23).

Различия в химических свойствах черноземов в зависимости от районов их залегания резко не проявляются (см. рис. 24 и 25).

В некоторых, сравнительно редких случаях и черноземы оподзоленные могут иметь кислую реакцию и содержать небольшой процент гумуса и азота. С этим необходимо считаться при окультуривании черноземов; и вот почему, как указывалось выше, по единичным аналитическим данным не всегда можно иметь правильное понятие о типе почвы.

Дополнительная характеристика химических свойств черноземов дается в таблице 38.

Из таблицы видно, что в черноземах, по сравнению с подзолистыми почвами, содержится значительно большее количество гумуса, азота и поглощенных оснований (Ca и Mg). Характерно также, особенно для Зауральских черноземов, содержание в поглощающем комплексе натрия.

Что касается растворимой фосфорной кислоты (см. рис. 22), то ее в черноземе очень мало, не больше чем в подзолистых почвах. Это относится и к калию.

Данные валового анализа чернозема оподзоленного и дерново-средне-подзолистой почвы приводятся в таблице 39.

Прежде всего, интересно отметить разницу в содержании кремне-кислоты (SiO_2) в аналогичных горизонтах чернозема и подзолистой почвы. В подзолистой почве резко отмечается накопление

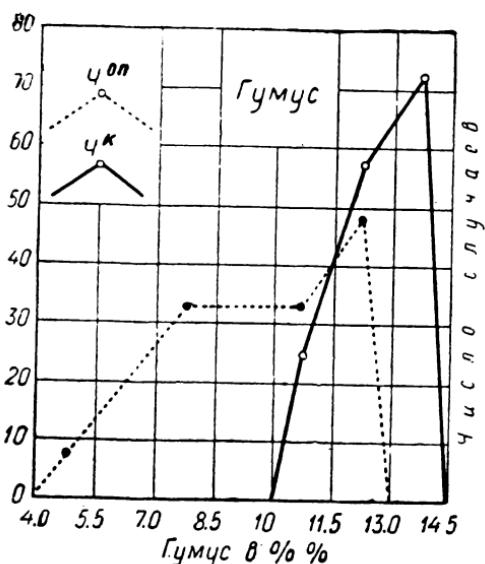


Рис. 23. Гумус в процентах (Чоп — чернозем оподзоленный; Чк — чернозем карбонатный).

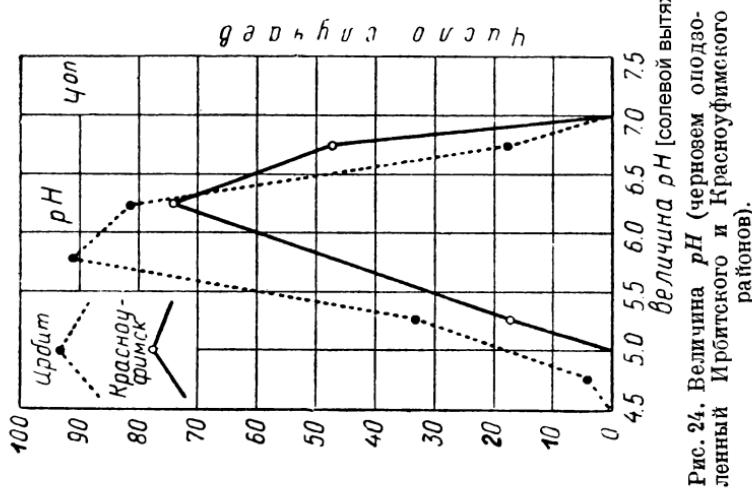


Рис. 24. Величина рН (чернозем оподзоленных Ирбитского и Красноярского районов).

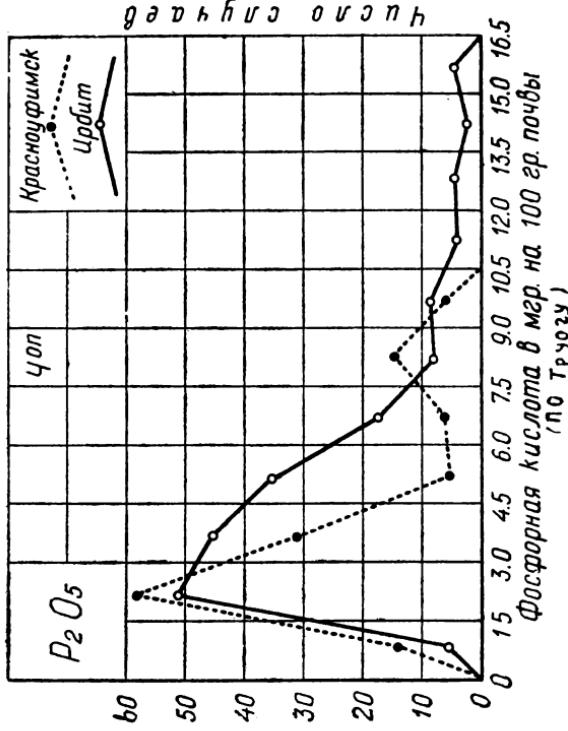


Рис. 25. Фосфорная кислота по Труту в мгр на 100 г почвы в черноземах оподзоленных Ирбитского и Красноярского районов.

Характеристика химических свойств черноземов

№№ разреаов	Наименование почвы и район	Горизонт и глубина взятия образца	P ₂ O ₅ общая в %	N (азот) общий по К'ельдалю в %	Гумус по Киппу в %	Поглощенные основания м/экв.		
						Са кальций	Mg магний	Na натрий
15	Чернозем оподзоленный тяжело-суглинистый. Тугулымский район	A ₁ 0—20	0,165	0,363	7,20	47,40	8,76	0,88
		A ₂ B ₁ 21—30	0,080	5,164	3,40	25,55	7,96	—
		B ₂ 30—40	0,048	0,102	1,35	25,39	8,76	0,58
		B ₂ 40—50	0,064	0,063	0,91	20,53	7,71	0,29
2	Чернозем оподзоленный легкоглинистый. Аланаевский район	A ₁ 2—12	0,148	0,537	8,79	47,41	8,98	Не определено
		A ₁ 12—22	—	—	9,59	47,35	8,14	
		B ₁ 28—38	—	0,183	1,65	26,95	7,65	
3	Чернозем осололедильный тяжело-суглинистый. Еланский район	A ₁ 0—15	—	0,639	9,44	31,27	7,94	Не определено
		A ₂ B ₁ 21—30	—	—	2,66	18,67	2,47	
		B ₁ 38—48	—	0,268	1,38	26,85	9,55	

SiO₂ в горизонтах A₁ и A₂ (особенно в последнем) и значительное падение в горизонтах B₁ и B₂.

Накопление SiO₂ в горизонте A₂B₁ наблюдается и у чернозема оподзоленного, но выражено в слабой степени, совершенно отсутствует в горизонте A₁.

Полутонные окислы (Al₂O₃ и Fe₂O₃) в подзолистой почве вымываемые из горизонта A₁ и A₂, накапливаются в горизонтах B₁ и B₂. Такая же картина наблюдается и в черноземе оподзоленном, однако и здесь этот процесс не имеет столь резкого выражения. Содержание же оснований CaO и MgO в черноземах значительно больше, чем в подзолистых почвах.

Таким образом, данные таблицы 37 являются дополнительным фактическим материалом, убедительно подтверждающим ранее высказанные соображения (гл. 3) о природе почвообразовательного процесса.

На основании рассмотренных химико-физических свойств черноземов можно сделать следующие выводы:

¹ Данные агрохимической лаборатории Свердловской полеводческой станции.

Таблица 39

Химический состав (валовой) чернозема и дерново-подзолистой почвы

№ паспорта	Наименование почвы и район	Горизонт и глубина взятия образца	Сумма Fe ₂ O ₃ и Al ₂ O ₃						Сумма CaO	Сумма Na ₂ O	Сумма SO ₄ ²⁻	Сумма H ₂ O	Сумма Fe ₂ O ₃ и Al ₂ O ₃	
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O						
6	Чернозем оподвожденный иллювиально-суглинистый. Еланский район.	A ₁ 0—15	16,64	60,75	3,65	0,07	13,40	1,85	1,45	0,3	1,24	2,21	100,66	16,82
		A ₂ B ₁ 19—27	8,21	66,09	4,20	Следы	17,40	1,06	1,34	0,18	1,35	1,29	101,42	21,60
		B ₁ 33—43	7,26	65,24	4,40	Следы	18,79	4,06	2,01	0,48	1,03	1,04	101,40	23,49
		B ₂ 62—72	6,10	65,77	5,20	Следы	17,86	1,06	1,48	0,29	1,16	1,56	100,43	23,06
		B ₃ C 95—105	8,58	60,89	3,78	0,02	16,56	6,36	1,60	0,17	0,66	0,09	100,56	20,54
		A ₁ 0—15	7,55	72,47	4,05	0,13	10,23	4,02	0,83	0,35	1,14	1,04	98,78	14,44
		A ₂ 25—34	2,92	77,82	4,01	0,06	10,71	0,76	0,82	0,23	2,24	0,66	100,23	14,78
		B ₁ 40—50	3,48	68,64	4,42	0,07	17,46	4,04	1,32	0,18	2,77	0,77	100,17	21,97
20	Дерново-средне-подзолистая суглинистая. Гаринский район.	B ₂ 60—70	3,57	68,25	6,45	0,03	16,53	4,05	1,33	0,24	1,49	1,04	100,68	22,71
		C 140—150	3,53	68,46	5,65	0,02	16,78	0,79	1,24	0,24	2,06	1,90	0,67	22,45

¹ Данных по валовому анализу почв Свердловской области исключительно мало. Приводимая таблица составлена по материалам агрочимлаборатории Свердловской полево-ческой станции.

1. черноземы и особенно черноземы оподзоленные (а они главным образом и встречаются в области), хотя и отличаются лучшими физическими свойствами, чем подзолистые почвы, однако как и последние хорошо выраженной и прочной комковатой структурой не обладают;

2. черноземы сравнительно хорошо обеспечены азотом, но недостаточно фосфором и калием;

3. механический состав черноземов преимущественно — пылеватые глины, реже — тяжелые суглинки и очень редко — более легкого механического состава.

Комплекс мероприятий по улучшению черноземов должен сводиться к следующему:

1. **Углубление пахотного слоя.** По тем же соображениям, что и для подзолистых почв, углубление пахотного горизонта черноземов — мероприятие совершенно обязательное.

В том случае, когда горизонт A_1 черноземов имеет не менее 25 см, проведение этого мероприятия не вызывает никаких затруднений. Для среднемощных (A_1 20—25 см) и маломощных ($A_1 < 20$ см) черноземов углубление пахотного слоя осложняется выпахиванием на поверхность горизонтов A_2 , B_1 и B_2 , имеющих в своем составе различные недоокисленные соединения, вредно отражающиеся на растениях. Поэтому углубление пахотного слоя таких черноземов должно сопровождаться мероприятиями, аналогичными ранее указанным для подзолистых почв (за исключением известкования).

Углубление пахотного слоя маломощных черноземов лучше проводить в несколько приемов, в течение 2—3 лет.

Внесение извести на черноземах недопустимо. Следует избегать также применения фосфорита, заменяя его суперфосфатом.

2. **Минеральные и органические удобрения.** Химическая характеристика черноземов дает ясное представление о количествах в них необходимых растению питательных веществ. Известно, что черноземы бедны фосфором и калием. Таким образом, сложившееся у многих представление об исключительном якобы богатстве черноземов, а отсюда и о ненуждаемости их в удобрениях, совершенно неправильно. Более того, даже внесение азота (совместно с другими удобрениями) на черноземах дает определенный положительный результат. Хороший результат дают и органические удобрения.

Ниже приводятся данные Краснополянского опытного поля о действии удобрений на оподзоленном черноземе (табл. 40).

Внесение удобрений, как видно из таблицы, особенно эффективно отражается на урожае картофеля и клевера.

Восстановление сильно распыленной почвенной структуры и борьба с сорной растительностью, главным образом путем введения травопольной системы земледелия, для черноземов имеет исключительное значение. Проведение этого мероприятия, с внесением удобрений и при мощном пахотном слое, даст возможность на сто процентов использовать черноземы — лучшие почвы нашей об-

Таблица 39¹

Химический состав (валовой) чернозема и Черново-подзолистой почвы

Назначение почвы и район пашеое	Горизонт и глубина взятия образца	Чернозем						Черново-подзолистая почва						
		Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂	H ₂ O	Na ₂ O	CaMn ₂	Fe ₂ O ₃ в Al ₂ O ₃	CyMn ₂			
6	A ₁	0—15	16,64	60,75	3,65	0,07	13,10	1,85	1,45	0,3	1,24	2,21	100,66	
	A ₂ B ₁	19—27	8,21	66,09	4,20	Следы	17,40	1,06	1,34	0,18	1,35	1,29	101,42	
	B ₁	33—43	7,26	65,24	4,40	Следы	18,79	1,06	2,01	0,18	1,03	1,01	101,10	
	B ₂	62—72	6,10	65,77	5,20	Следы	17,86	1,06	1,48	0,29	1,16	1,56	100,43	
	B ₃ C	95—105	8,58	60,89	3,78	0,02	16,56	6,36	1,60	0,17	0,66	0,09	100,56	
	A ₁	0—15	7,55	72,47	4,05	0,13	10,23	1,02	0,83	0,35	1,14	1,01	98,78	
20	Дерново-средне- подзолистая суглинистая. Гаринский район.	A ₂	25—31	2,92	77,82	4,01	0,06	10,71	0,76	0,82	0,23	2,24	0,66	100,23
		B ₁	40—50	3,48	68,64	4,42	0,07	17,46	1,04	1,32	0,18	2,77	0,77	100,17
		B ₂	60—70	3,57	68,25	6,15	0,03	16,53	1,05	1,33	0,24	1,49	1,04	100,68
		C	140—150	3,53	68,46	5,65	0,02	16,78	0,79	1,24	0,24	2,06	1,90	0,67
													22,45	

¹ Данных по валовому анализу почв Свердловской области исключительно мало. Приводимая таблица составлена по материалам агрохимлаборатории Свердловской полеводческой станции.

1. черноземы и особенно черноземы оподзоленные (а они главным образом и встречаются в области), хотя и отличаются лучшими физическими свойствами, чем подзолистые почвы, однако как и последние хорошо выраженной и прочной комковатой структурой не обладают;

2. черноземы сравнительно хорошо обеспечены азотом, но недостаточно фосфором и калием;

3. механический состав черноземов преимущественно — пылеватые глины, реже — тяжелые суглинки и очень редко — более легкого механического состава.

Комплекс мероприятий по улучшению черноземов должен сводиться к следующему:

1. Углубление пахотного слоя. По тем же соображениям, что и для подзолистых почв, углубление пахотного горизонта черноземов — мероприятие совершенно обязательное.

В том случае, когда горизонт A_1 черноземов имеет не менее 25 см, проведение этого мероприятия не вызывает никаких затруднений. Для среднемощных (A_1 20—25 см) и маломощных ($A_1 < 20$ см) черноземов углубление пахотного слоя осложняется выпахиванием на поверхность горизонтов A_2 , B_1 и B_2 , имеющих в своем составе различные недоокисленные соединения, вредно отражающиеся на растениях. Поэтому углубление пахотного слоя таких черноземов должно сопровождаться мероприятиями, аналогичными ранее указанным для подзолистых почв (за исключением известкования).

Углубление пахотного слоя маломощных черноземов лучше проводить в несколько приемов, в течение 2—3 лет.

Внесение извести на черноземах недопустимо. Следует избегать также применения фосфорита, заменяя его суперфосфатом.

2. Минеральные и органические удобрения. Химическая характеристика черноземов дает ясное представление о количествах в них необходимых растению питательных веществ. Известно, что черноземы бедны фосфором и калием. Таким образом, сложившееся у многих представление об исключительном якобы богатстве черноземов, а отсюда и о ненужности их в удобрениях, совершенно неправильно. Более того, даже внесение азота (совместно с другими удобрениями) на черноземах дает определенный положительный результат. Хороший результат дают и органические удобрения.

Ниже приводятся данные Краснополянского опытного поля о действии удобрений на оподзоленном черноземе (табл. 40).

Внесение удобрений, как видно из таблицы, особенно эффективно отражается на урожае картофеля и клевера.

Восстановление сильно распыленной почвенной структуры и борьба с сорной растительностью, главным образом путем введения травопольной системы земледелия, для черноземов имеет исключительное значение. Проведение этого мероприятия, с внесением удобрений и при мощном пахотном слое, даст возможность на сто процентов использовать черноземы — лучшие почвы нашей об-

Таблица 40

Система удобрений в травопольном севообороте

№№ вариантов	Внесено удобрений			Урожай в ц/га								овес	
	П а р	Картофель	Клевер 1 г.	1940 г.		1941 г.		1942 г.		1943 г.			
				озим. рожь	картофель	зимний пшеница	клевер	зимняя пшеница	клевер	зимняя пшеница	клевер		
1	0	0	0	17,9	98,0	8,4	44,3	33,8	19,2	19,5			
2	Навоз 40 т	»	»	21,3	140,3	10,3	50,4	38,9	22,0	20,8			
3	»	»	»	21,3	140,3	10,3	59,5	41,9	23,1	20,9			
4	»	N ₆₀ +P ₁₃₅ . . .	»	21,3	175,2	11,6	62,5	40,5	24,1	19,8			
5	»	P ₁₃₅ +K ₉₀ . . .	»	21,3	166,4	10,0	62,1	44,3	24,4	20,7			
6	»	N ₆₀ +K ₉₀ . . .	»	21,3	184,3	9,7	57,3	38,2	23,4	21,3			
7	»	N ₆₀ +P ₁₃₅ +K ₉₀ . . .	»	24,3	207,4	11,2	58,6	46,0	25,2	19,7			
8	P ₁₃₅ +K ₉₀ . . .	Навоз 40 т . . .	»	18,2	148,0	9,7	63,7	41,4	25,3	19,5			
9	»	Навоз 40 т+N ₆₀ . . .	»	18,2	208,2	10,9	63,0	35,6	24,7	19,5			
10	»	Навоз 40 т+P ₁₃₅ . . .	»	18,2	141,8	10,1	62,4	46,0	26,0	19,5			
11	»	Навоз 40 т+N ₆₀ + +P ₁₃₅ . . .	»	18,2	208,9	10,6	64,6	38,5	24,7	20,0			
12	»	Навоз 40 т. . .	»	18,2	222,9	11,0	63,4	41,7	26,0	19,6			
13	Навоз 20 т+ P ₁₃₅ +K ₉₀ . . .	Навоз 20 т+N ₆₀ + +P ₁₃₅ . . .	»	19,4	179,7	9,5	54,5	41,8	23,1	20,0			
14	То же . . .	Навоз 20 т . . .	»	19,4	224,0	10,6	53,1	35,0	24,0	21,2			
15	»	Навоз 20 т+N ₆₀ + +P ₁₃₅ +K ₉₀ . . .	»	19,4	227,5	10,5	57,9	40,7	25,3	20,5			

ласти и навсегда покончить с недопустимым явлением — получением на черноземе часто более низких урожаев, чем на подзолистых почвах (см. гл. 2).

Кроме карбонатных, выщелоченных и оподзоленных, на юго-востоке области небольшими участками встречаются солонцеватые и осололедовые черноземы.

Химические свойства последних приводятся в табл. 38.

Черноземы солонцеватые делятся, в зависимости от содержания в них поглощенного натрия и степени выраженности горизонта В, на слабо, средне и сильно-солонцеватые.

Присутствие в поглощающем комплексе этих почв натрия придает им особые свойства. С одной стороны, увеличивает подвижность и усвоемость растением питательных веществ почвы, с другой, ухудшает физические свойства почвы. Вот почему в благоприятные по климатическим условиям годы на слабосолонцеватых черноземах иногда получаются особенно высокие урожаи.

Мероприятия по окультуриванию слабо-солонцеватых черноземов те же, что и для черноземов выщелоченных и оподзоленных. Средне и сильно-солонцеватые черноземы по своим свойствам близки к солонцам, об улучшении которых будет сказано в дальнейшем.

Черноземы осоложденные по выраженности процесса осолождения делятся на осоложденные и сильно осоложденные. В поглощенном комплексе их, наряду с Ca и Mg содержится натрий. По своим физическим и химическим свойствам они приближаются к оподзоленным черноземам. Поэтому и мероприятия, намечаемые по окультуриванию их, целиком приложимы и к черноземам осоложденным. По механическому составу черноземы солонцеватые и осоложденные — глины и тяжелые суглинки.

Черноземы пригодны для возделывания любых сельскохозяйственных культур нашей области.

3. Перегнойно-карбонатные почвы. Эти почвы пользуются наибольшим распространением в Предуралье. В том случае, когда они залегают по ровным материковым участкам и не подвергаются процессам смыва, их можно считать наилучшими землями. Недаром среди местного населения они очень часто называются «пшеничными землями». Эти почвы имеют большие запасы активных и питательных веществ, прочную, зернисто-комковатую структуру, лишены вредной кислотности и имеют другие положительные качества (см. табл. 19).

Перегнойно-карбонатные почвы встречаются среди подзолистых. Это говорит о полной возможности путем культурных мероприятий (главным образом известкования) обеспечить на подзолистых почвах такое направление почвообразовательного процесса, которое приведет к формированию в них весьма высоких производительных возможностей.

Углубление пахотного слоя перегнойно-карбонатных почв лимитируется близким залеганием к дневной поверхности известковых пород. С этим необходимо считаться при вспашке. Близким залеганием к дневной поверхности известковых пород перегнойно-карбонатные почвы в основном и отличаются от карбонатных черноземов. В известковании не нуждаются. Минеральные удобрения оказывают на них положительное действие. Это подтверждается данными, полученными в 1935 г. при полевом опыте в колхозе имени Ленина, Молотовского района.

Даже при позднем сроке сева пшеницы внесение минеральных удобрений сыграло весьма существенную роль. Внесение фосфорита в эти почвы недопустимо¹. Внесение навоза целесообразно, особенно для усиления в них биологической деятельности. Как и на черноземах, борьба с сорной растительностью на перегнойно-карбонатных почвах имеет исключительное значение.

Следует иметь в виду, что перегнойно-карбонатные почвы, встречающиеся по крутым склонам, часто подвержены процессам эро-

¹ Вносится суперфосфат.

Таблица 41

Урожай зерна и пшеницы в ц/га

Срок посева	Без удобрений	Рс 45	К 40	Рс 45+ К40	Примечание
24 апреля	16,11	20,42	19,54	21,17	pH солевой вытяжки почвы—
6 мая	13,55	19,79	18,78	20,46	
21 мая	5,87	14,7	12,95	14,85	7,0

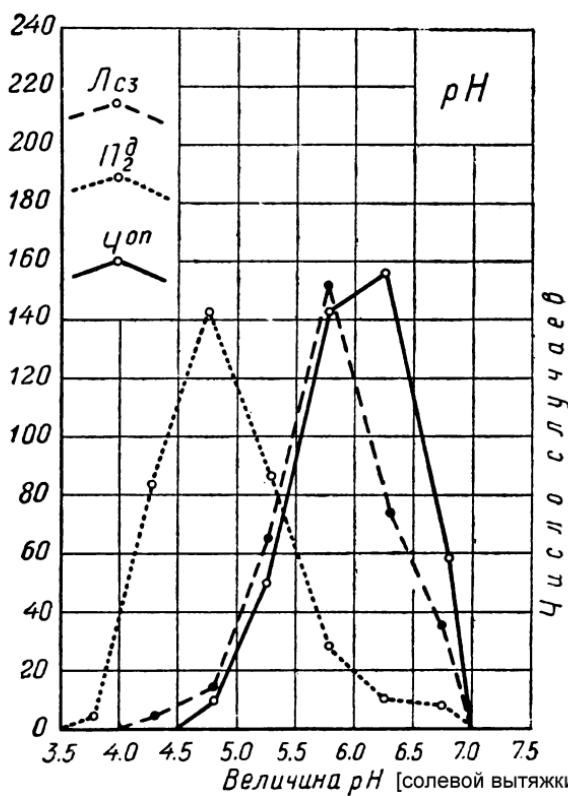


Рис. 26 Величина pH (Лсз — темносерая слабоподзолистая почва; П_{д²} — дерново-средне-подзолистая почва; Чоп — чернозем оподзоленный).

зии (смыва). В этом случае они имеют меньший процент гумуса. Каменистые породы (известняки) иногда выходят на поверхность, а также в большом количестве встречаются в горизонте A_1 , кото-

рый обычно отличается незначительной мощностью. Такие почвы в Предуралье весьма часто встречаются под лесами. Многие из почвоведов относят их к перегнойно-карбонатным II-й разности.

Понятно, что такие почвы мало пригодны под пашню. Выгон, в некоторых случаях плодовые сады и парниковые участки — вот возможное и наиболее целесообразное их использование.

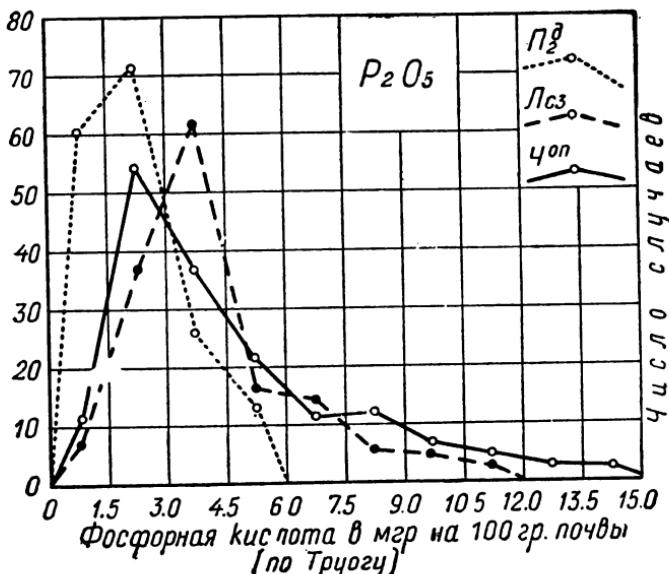


Рис. 27 Фосфорная кислота по Труогу в мгр на 100 г почвы ($\text{П} \frac{\partial}{2}$ — дерново-средне-подзолистая почва; Лсз — темносерая слабо-подзолистая почва; Чоп — чернозем оподзоленный).

Северные перегнойно-карбонатные почвы — это почвы исключительно лесные, встречающиеся главным образом в северных районах области. Использование их под пашню после расчистки из-под леса вполне возможно. Примером этого могут служить земельные участки вблизи гор. Изделия, частично расположенные на таких почвах. Они дают неплохой урожай картофеля, хотя неблагоприятная кислая реакция в самом поверхностном горизонте этих почв сохранилась и по настоящее время. Внесение навоза, возможно глубокая вспашка и минеральные удобрения — вот основные мероприятия по улучшению их. Понятно, что наивысшего результата от этих мероприятий можно ожидать при введении травопольного севооборота.

Мы познакомились со свойствами наиболее характерных для Свердловской области почв — подзолистых и черноземов. Но это не только наиболее характерные, но и резко отличающиеся друг

Таблица 42

Механический состав серых лесных почв

№№ разрезов	Наименование почв	Горизонт и глубина взятия образца	Величина фракций в мм (в %)					
			1,0—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	< 0,001	
VIII	Темносерая слабо-оподзоленная	A ₁ 2—12	3,92	13,97	25—39	12,79	45,59	28,34
		B ₂ 80—90	16,39	29,30	17,51	7,11	7,02	22,67
		B ₂ C 110—120	9,64	22,84	15,51	6,34	10,49	30,64
VII	Серая средне-оподзоленная	A ₁ 2—12	3,00	11,46	26,33	12,93	17,86	28,42
		A ₂ B ₁ 30—40	3,66	15,40	21,17	9,09	16,20	33,78
		B ₂ 65—75	5,27	21,00	22,60	17,60	19,91	13,62

от друга почвы, относящиеся к разным категориям; одни к худшим¹, другие к лучшим. Все остальные почвы занимают среднее положение между ними, приближаясь по своим свойствам то к черноземам, то к подзолистым почвам.

4. Серые лесные оподзоленные и дерновые почвы. Наиболее цennыми из этих почв являются темносерые слабо-подзолистые (Лсз), по своим свойствам весьма близкие к черноземам оподзоленным. На рис. 26—27 приводятся кривые, характеризующие химические свойства темносерых почв. Гумуса в них почти столько же сколько в черноземах. По содержанию подвижной фосфорной кислоты эти почвы часто превосходят черноземы оподзоленные. Вполне вероятно, что этим объясняется несколько большее наличие кислотности в этих почвах.

По механическому составу они преимущественно суглиники тяжелые, пылеватые и иловатые (табл. 42).

Таким образом, лесные темносерые слабо оподзоленные почвы по своим химическим свойствам и по морфологическим признакам весьма близки к черноземам оподзоленным, поэтому и приемы окультуривания их должны быть аналогичны рекомендуемым для этих последних. В редких случаях эти почвы могут нуждаться в известковании.

Ниже приводится таблица (43), показывающая химические свойства серых и светлосерых лесных, а также дерновых заболоченных и болотных почв.

¹ Не считая болотных и горных почв

Таблица 43

Химические свойства черновых и серых лесных почв

№е паспорта	Наименование почвы	Горизонт и глубина взятия образца	PH раствор pH-таккин (HCl)	H разупрочнение (B/m/арс.)	S гимма норма синих окраин (B/m/арс.)	V гимма норма синих окраин (B/m/арс.)	W гимма норма синих окраин (B/m/арс.)	H ₂ O до 100 ресурсов на 100 гр (млрд. моль/л)	P ₂ O ₅ норма на 100 гр (моль/л)	Ca (B) m/арс.	Mg (B) m/арс.	Поглощенные основания (%)	
												Ca (B) m/арс.	Mg (B) m/арс.
XVII	Серая средне-оподзоленная .	A ₁ 0—17	5,20	2,62	17,34	86,87	—	13,30	—	—	—	5,35	
II	Светлосерая сильно-оподзоленная	A ₁ 0—18	4,65	13,38	27,84	64,94	—	5,80	—	—	—	3,38	
33	Серая средне-оподзоленная	A ₁ 0—12	5,01	4,52	22,61	83,33	—	8,54	—	—	—	4,50	
1	Дерновая оподзоленная	A ₁ 0—25 B ₂ 53—82	5,25 5,15	18,82 2,17	34,37 28,62	70,34 92,95	13,06 18,64	3,56 8,95	29,28 17,65	6,35 10,15	—	9,21 0,43	
IV	Дерново-глеевая оподзоленная	A ₁ 5—15	6,26	0,39	53,75	99,16	45,0	—	—	—	—	8,99	
43	Аллювиальная заболоченная	A ₁ 0—21	4,72	6,97	29,75	81,01	—	14,06	—	—	—	—	
III	Торфянисто-болотная	A ₁ 5—15	5,72	12,40	—	—	—	4,40	11,20	—	—	—	

Лесные серые и светлосерые оподзоленные почвы от дерново-подзолистых отличаются большим содержанием гумуса в горизонте A₁ и менее резко выраженной кислотностью.

Таблица 44

№ разрезов	Наименование почв	Горизонт и глубина	рН солевой вытяжки	И по Каппену		S сумма поглощенных оснований (в м/га кв.)	V по Каппену в %	V по полной гидролитической кислотности в %
				И полная (в м/га кв.)	И по Каппену (в м/га кв.)			
I	Дерновая оподзоленная	A ₁ 0—25	5,25	13,80	23,64	34,37	70,34	59,25
VIII	Темносерая слабо-оподзоленная	A ₁ 2—12	5,11	10,95	18,75	37,26	77,28	66,52
IX	То же	A ₁ 2—12	4,94	12,31	21,09	39,80	76,37	65,17
XI	То же	A ₁ 5—15	4,87	9,27	15,72	38,65	80,65	70,89
IV	То же, но заболоченная	A ₁ 5—15	6,23	0,39	0,75	53,72	99,16	88,62
V	Дерново-слабо-подзолистая	A ₁ 2—12	5,15	3,28	3,44	20,00	85,91	85,31
XVIII	То же	A ₁ 0—17	5,20	2,62	2,75	17,34	86,87	86,28

Дерновые оподзоленные почвы по своим свойствам аналогичны темносерым слабо-оподзоленным, но имеют иногда довольно резко выраженную кислотность.

Вопрос известкования серых, темносерых и дерновых оподзоленных почв до сих пор изучен недостаточно. По степени нуждаемости в известковании они обычно относятся к слабо или вовсе не нуждающимся. Однако следует иметь ввиду, что к темноцветным почвам методика Каппена, повидимому, мало применима. Наши исследования подтверждают это (табл. 44).

Таким образом, темноцветные почвы при определении полной гидролитической кислотности переходят в разряд почв, довольно сильно нуждающихся в известковании. Это подтверждается и величиной pH, определенной электрометрически. Данные же для светлосерых почв, полученные по Каппену, и при определении полной гидролитической кислотности (разрез V и XVIII — табл. 44) почти полностью совпадают.

Окончательное разрешение этого вопроса возможно лишь путем закладки на темноцветных почвах полевых опытов с известкованием.

Понятно, что дерновые карбонатные почвы известкования не требуют.

Дерновые глеевые почвы нуждаются в осушке, после чего могут использоваться также как дерновые оподзоленные.

Лугово-черноземные почвы (солончаковые, солонцеватые, осо-

лоделые и выщелоченные) до сих пор не изучены и делать какие-либо выводы относительно их использования весьма затруднительно. Последнее относится и к серым лесным осолоделым и солонцеватым почвам. Можно лишь утверждать, что все эти почвы в известковании не нуждаются и что опыт по окультуриванию их следует начинать с мероприятий, рекомендуемых для черноземов. В некоторых случаях они будут нуждаться в осушении (лугово-черноземные солончаковые и солонцеватые варианты).

Дерновые и лугово-черноземные почвы целесообразнее отводить под овощные культуры.

Серые лесные почвы пригодны для возделывания любых культур, особенно зерновых.

Углубление пахотного слоя для вышеупомянутых почв мероприятие общее и совершенно необходимое.

Болотные почвы в условиях Свердловской области — почти не изучались, а между тем, при дальнейшем продвижении нашего сельского хозяйства на север они приобретают существенное значение. Вот почему изучение их — это вопросы сегодняшнего дня.

Таблица 45

Содержание в солонцах поглощенных оснований и гумуса

№ разрезов	Наименование почвы	Горизонты и глубина в см	Гумус в %	Поглощенные основания			Степень насыщенности двуокисьчальными основаниями (в %)
				Ca	Mg	Na	
				милли-эквиваленты на 100 гр почвы			
103	Корково-столбчатый осолоделый солонец	A ₁ 0—2 A ₂ 2—4 B ₁ 5—10	7,08 3,89 1,91	6,24 5,56 4,92	3,26 2,35 3,63	7,52 3,25 6,00	46,3 61,5 38,6
48	Солонец глубоко-столбчатый осолоделый	A ₁ 0—10 B ₂ 25—35	— —	10,9 10,9	2,25 13,6	2,24 10,96	78,2 69,2
130	То же	A ₁ 0—10 A ₂ 10—15 B ₁ 17—22	8,58 3,14 1,74	17,17 6,13 6,54	6,76 3,87 2,56	— — —	96,0 95,2 43,9

5. Солонцы, солоди и аллювиальные почвы. Солонцы и солоди на территории Свердловской области встречаются сравнительно редко (<2%), почему и имеют более теоретический, чем практи-

ческий интерес. Прежде всего солонцы интересны тем, что в почвенном поглощающем комплексе их присутствует натрий (табл. 43). Наличие натрия определяет свойства этих почв, а также и основные мероприятия по их окультуриванию. В естественном состоянии эти почвы мало пригодны для сельского хозяйства (глубокостолбчатые и обыкновенные солонцы), или вовсе непригодны (корковые солонцы).

Основное при улучшении солонцовых почв — замена в поглощающем комплексе натрия на кальций путем внесения гипса (CaSO_4) с обязательным удалением из почвы получающегося побочного продукта (Na_2SO_4). Вследствие этого, на участках, не обеспеченных естественным промачиванием, необходимо одновременно с гипсированием применять искусственное орошение.

При коренной мелиорации солонцов норма гипса устанавливается по количеству поглощенного натрия. Гипсование солонцов лучше проводить совместно с внесением навоза. При хорошо проведенной мелиорации солонцов получаются почвы, по своей производительности не уступающие черноземам.

Для солонцов комплекс агротехнических мероприятий в основном аналогичен с описанным ранее для дерново-подзолистых почв. Однако в известковании они не нуждаются (за редкими исключениями). Это необходимо учитывать и при применении на них минеральных удобрений.

Что касается аллювиальных почв, то те из них, которые подвергаются ежегодному затоплению, могут использоваться только как сенокосные угодья или выгон. На почвах, расположенных по речным террасам, агротехнические мероприятия проводятся в зависимости от того, какое направление имеет на них в настоящее время процесс почвообразования.

6. Вопросы обработки почв. В заключение остановимся на некоторых общих вопросах, касающихся всех почв, независимо от их свойств и происхождения, а именно: на вопросах обработки. Словом понятно, что обработка почвы является основным методом влияния на нее человека. Создание благоприятного для растения теплового, водного, воздушного и биологического режимов, борьба с сорной растительностью и эрозией (размытием) — основная цель ее.

Относительно глубины вспашки и методах углубления пахотного слоя для различного типа почв уже говорилось ранее. Добавим лишь, что за последнее время появившиеся попытки введения «нулевой» вспашки, т. е. посева по стерне, с точки зрения почвоведа, вряд ли заслуживают внимания.

Профессор Качинский в своей работе «Основные вопросы обработки почв» высказывает следующие соображения: «а) как правило, стерня бывает засорена и уплотнена с поверхности. Посев зерновых, даже дисковой сеялкой, не может быть произведен в такую почву на требуемую глубину 4—5 см; б) сорняки (преимущественно низовые) уже с осени начинают забивать озимую куль-

туру; в) пашня в течение двух лет эксплуатации без обработки почвы сильно заплывает и обессструктуривается...; г) не следует также забывать, что стерня, оставляемая на поверхности почвы, является средоточием для развития ряда с.-х. вредителей» (27).

Нам кажется, даже и в случае положительного влияния на зимостойкость посевов по стерне озимой пшеницы, это мероприятие не оправдывается из тех соображений, что подобные посевы не только являются рассадниками сорняков и вредителей, что при наших засоренных почвах совершенно недопустимо, но и понижают урожайность следующих за ними культур, по крайней мере, в течение 2—3 и более лет. Во всяком случае, в условиях Свердловской области «посевы по стерне» вряд ли могут рекомендоваться без дальнейшего и всестороннего изучения хозяйственной эффективности этого мероприятия.

Весьма существенным является время обработки почв, определяемое их оптимальной влажностью¹. Вспашка сырьих почв сопровождается высокой липкостью, получаемый пласт при такой вспашке с трудом разбирается и при высыхании превращается в глыбистую массу. Сухая же почва создает большие трудности для обработки, особенно при вспашке, а вспаханное поле отличается исключительной глыбистостью.

Как же определить оптимальную влажность почвы? М. Краузе для глинистых почв дает следующее указание: если при давлении рукою «из комка не выходит вода и земля крошится в руке, почва не прилипает к плугу, перевернутая бороздка не блестит, но распадается на комки, это значит, что момент для вспашки наступил» (26).

Н. С. Соколов для определения спелости рекомендует следующий способ: «В горсть берут комок почвы; если при сжимании комка стекает вода или, если слегка сжатый в руке комок, будучи брошен на землю, не рассыпается, а расплывается в лепешку, значит почва еще слишком сыра и не готова для обработки» (33).

Проф. Н. А. Качинский отмечает, что оптимальная влажность для обработки почв намечается в пределах 50—60% относительной влажности почвы². Он указывает также на возможность расширения этого интервала до 30—70% и даже до 80% (27).

Понятно, что приводимые цифры сильно колеблются, так как зависят и от механического состава почв и от их физико-химических свойств.

Таким образом, в каждом отдельном случае для определения времени вспашки нужно подходить особо, поручая это более опытным лицам, имеющим практические навыки.

¹ Физическая спелость почв.

² Относительная влажность почвы = абсолютной влажности в процентах от капиллярной влажности.

7. Эрозия почв. В условиях Свердловской области особенно большое значение имеют процессы почвенной эрозии (смыва). Было бы неверно думать, что они имеют место только по крутым склонам т. е. на территориях, редко освояемых под пашню. Смыв играет существенную роль уже на склонах в 2—3°, т. е. едва заметных на глаз¹. В этом легко убедиться, проводя исследования механического состава почв, расположенных по склонам и сформировавшихся на одинаковых почвообразующих породах. Коллоидальная часть нижележащих по склону почв всегда будет несколько большей вышележащих. Такая закономерность распределения механического состава почв является следствием процессов эрозии, когда происходит перенос мельчайших частиц с верхних частей склонов в средние и нижние. Это отражается и на мощности почвенных горизонтов. Нижеприводимый рисунок (рис. 28)

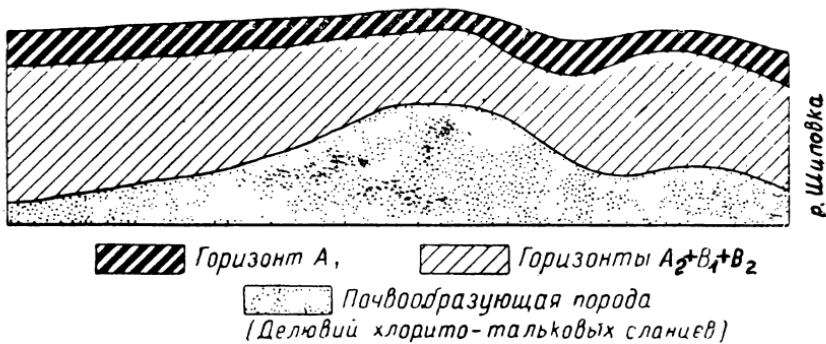


Рис. 28. Почвенный профиль.

почвенного профиля подтверждает последнее². По наиболее выраженным склонам, но не превышающим 3—4°, заметно снижается мощность горизонта A_1 . Это происходит за счет смыва. В западинах же наоборот, мощность горизонта A_1 увеличивается благодаря намыву. Особенно заметно процесс эрозии сказывается на общей мощности почвенного профиля, так как здесь не отражается нивелирующее действие ежегодной распашки.

Одной из основных мер борьбы с почвенной эрозией является распашка поперек склонов независимо от их крутизны³. К сожале-

¹ Здесь речь идет о почвенной, (а не овражной) эрозии, которую Панков А. М. определял, как «удаление естественными агентами денудации, при содействии человека, всей почвы или отдельных частей ее и связанное с этим удалением, в большинстве случаев, истощение или разрушение почв».(29).

² Составлен нами на опытном участке Свердловской областной полеводческой станции.

³ Большое значение имеет также введение травопольных севооборотов, посадка или оставление при вырубке леса полевоохранительных полос, наблюдение за правильной эксплоатацией дорог, облесение логов и оврагов, в некоторых случаях — водоразделов и пр.

нию, это еще и до сих пор применяется очень редко, и при вы боре направления загонов вспашки больше руководствуются нормами выработки и экономией горючего, чем вопросами борьбы с эрозией. Подобная экономия очень часто дорого обходится.

Пора обратить серьезное внимание на борьбу с почвенной эрозией. Она должна вестись в двух направлениях: 1) повсеместным практическим применением уже известных мероприятий и 2) постановкой изучения процессов эрозии с целью установления наиболее эффективных мер по борьбе с ними.

Г л а в а ш е с т а я

ИЗВЕСТКОВАНИЕ ПОЧВ

«Надо признать, что в деле создания культурных почв северной половины России на первом месте должно стоять повышение в них запасов известия».

А. Н. Соколовский.

Ранее уже говорилось об исключительной роли известкования в окультуривании подзолистых почв (гл. 5). Однако практика показывает, что некоторые почвы хорошо отзываются на известью, значительно повышая урожай, а другие остаются без изменения или даже снижают урожайность. Это обстоятельство говорит за то, что нельзя известковать вслепую или по какому-либо шаблону. Надо уметь различать почвы и известковать только те из них, которые действительно требуют этого, да и норма извести на гектар, как известно, сильно колеблется. Одни почвы нуждаются в высокой норме известкования (до 15 т/га), другие — в весьма низкой (1—2 т/га).

Каким же образом правильно подойти к практическому проведению этого мероприятия?

Уже при полевом осмотре почвы, в частности, по выраженности ее подзолистого горизонта (A_2), можно дать приблизительное заключение о нуждаемости почвы в известковании (см. гл. 4).

Характер растительности тоже может служить некоторым признаком для определения нуждаемости почв в извести, так как одни из растений хорошо развиваются на кислых почвах, а другие совсем не переносят их. Так, если на участке в большом количестве растут полевой хвощ, подорожник, ромашка желтая, щавель малый, торлица полевая, пикульник, то есть основание считать, что данная почва кислая и в известковании нуждается. На лугах сильное развитие щучки, ситника лягушечьего, лютика ползучего, вереска точно также указывает на кислотность почвы. Если в поле часто встречается лебеда, мать-мачеха, лопушник, копытень, дикая редька, осот, это означает, что почва некислая или слабо кислая. Такая же почва и на лугах, если в травостое много клевера и сладких злаков (лисохвоста, мятыника и других). Плохое

развитие клевера на полях указывает на недостаток извести в почве. На таких почвах несмотря на хорошую обработку, на удобрения, всхожие семена и прочее, клевер растет низкий и чахлый, дает недружные всходы и имеет неровный и изреженный травостой.

Однако не всегда можно сделать правильный вывод о нуждаемости почв в известковании, основываясь лишь на внешних признаках почвы и растительности. Для более точной проверки наблюдений необходимо определить кислотность почвы с помощью специального прибора. Этот прибор носит название «универсального индикатора» (см. рис. 29). О том, как пользоваться этим прибором, см. приложение в конце книги¹.

Кислотность, определяемая при помощи универсального индикатора, обычно обозначается буквами pH, причем количественное выражение ее колеблется в пределах от 3 до 8.

При величине pH менее 5, почва считается очень кислой и нуждается в известковании в первую очередь. При величине pH 5 или 5,5 — почва менее кислая, но тоже нуждается в известковании. При величине pH 6 и выше считают, что почва в извести не нуждается.

Следует отметить, что при установлении доз внесения извести необходимо обращать внимание и на механический состав почвы. На глинистые почвы можно вносить более высокие дозы, чем на песчаные. Известкование песчаных почв обычно рекомендуется сопровождать внесением органического удобрения (навоза или торфа).

В зависимости от кислотности, для разных по механическому составу почв, можно рекомендовать следующие средние нормы молотого известняка или известкового туфа на гектар:

Для почв сильно-кислых (при pH меньше 5)

Песчаных и супесчаных	2—4	тонны
Суглинистых	5—6	"
Глинистых	7—10	"

Для почв слабо-кислых (при pH от 5 до 5,5)

Песчаных и супесчаных	1—2	тонны
Суглинистых	3—4	"
Глинистых	5—6	"

Кроме универсального индикатора кислотность почвы определяется более точно другим способом, дающим возможность более точно определять и необходимые дозы извести для полного удаления кислотности из почвы (нейтрализации).

¹ В настоящее время для определения pH рекомендуется прибор «Алямовского». Массовое производство его уже налажено и первые экземпляры поступили в Свердловскую область. Принцип его действия тот же, что и универсального индикатора.

Кислотность почвы, определяемая по этому способу, называется гидролитической (буквенное обозначение Н), а количество извести, необходимое для полной ее нейтрализации (удаления из почвы), называется полной нормой известкования.

Способ этот может проводиться лишь в хорошо оборудованных избах-лабораториях и в агрохимических лабораториях МТС. Подробное описание его дается в приложении в конце книги.

Вопрос о том, в каком количестве и под какие культуры следует вносить известь, имеет очень важное значение, так как при проведении известкования мало знать только кислотность почвы, а нужно знать и отношение того или иного растения к почвенной кислотности.

На практике обычно применяются такие дозы извести, которые в достаточной степени уменьшают кислотность почвы. Срок действия извести, как уже отмечалось раньше, не менее 8—10 лет. При этом необходимо учитывать, что в первый год она действует слабо. Более полное ее действие проявляется лишь на 2—4 год.

Количество извести в разных растениях и его частях очень не одинаково; ее больше содержится в листьях; в корнях же, клубнях и зерне меньше.

Извести выносится полевыми культурами с 1 га в кгр: озимыми — 13,7, яровыми — 17,6, бобовыми — 58,8, клевером — 117,5 и картофелем — 35,3, то есть больше всего извлекается ее из почвы бобовыми растениями, особенно клевером.

По отзывчивости на известь все растения можно разделить на три группы:

1. положительно отзывающиеся на известь,
2. мало отзывчивые на известь,
3. отрицательно отзывающиеся.

1) Хорошо отзываются на известь свекла, брюква, турнепс, лук, огурцы, капуста, горох, бобы, чечевица, люцерна, клевер, ячмень, пшеница, овес, тимофеевка и подсолнух;

2) менее отзывчивы на известь рожь, кукуруза, репа, эти растения достаточно хорошо произрастают в условиях умеренно-кислой реакции, однако на очень кислых почвах на известкование реагируют положительно;

3) известь отрицательно действует на люпин, щавель, редис, малину, лен, картофель¹, томаты и др.

Но и при наличии в севообороте льна, картофеля и томатов не исключается возможность применения извести под предшествующие культуры, но в пониженных дозах. Тогда известь не только не скажется отрицательно на этих растениях, а даст положитель-

¹ Как уже указывалось ранее (см. гл. 5) внесение на кислых почвах невысоких доз извести, при совместном внесении бора, значительно повышает урожай льна и картофеля.

ные результаты. Из сказанного следует, что при известковании почвы необходимо учитывать:

1) наличие в севообороте растений, которые плохо переносят повышенные дозы извести (лен, картофель, люпин и др.). В этом случае надо вносить известь под наиболее отдаленные от них предшественники и в уменьшенной дозе;

2) чтобы на второй, третий и четвертый годы после известкования поле занималось такими культурами, которые наиболее энергично отзываются на известь;

3) чтобы известь, как можно раньше до начала сева, была внесена в почву и заделана.

В овощных севооборотах можно допустить внесение извести (совместно с другими удобрениями) в лунки при высадке рассады в поле. Под каждое растение ее вносится $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ стакана, что из расчета на гектар составит 2—4 тонны. В этом случае известь прекрасно действует в первый же год внесения.

Целесообразнее всего вносить известь при первой обработке пара, а также при осеннем лущении живняка. Если лущение не производится, то известь вносится перед зяблевой вспашкой.

Жженую известь, обязательно гашенную, вносят в почву дней за 10—15 до посева (чтобы не повредить всходов).

При рассеве жженой извести глаза рабочего должны быть защищены специальными очками, а руки — рукавицами.

Вывозится известь в поле весной или осенью. Допустима и зимняя ее вывозка. Вывезенная известь складывается под навесы или прикрывается сверху соломой, причем обязательно на ровном месте, чтобы избежать размыва и сноса ее весенними водами. Вываливать известь с саней прямо в снег и небольшими кучами нельзя, так как это ведет к ухудшению качества известковой муки. Мелкие частицы ее под влиянием влажности склеиваются в более крупные, кучи покрываются сверху твердой коркой, под кучами на поле образуются переизвесткованные пятна и, наконец, при таком хранении (в небольших кучах в поле) невозможно применение сеялок для рассева извести.

Рассев извести лучше всего производить при помощи известковых сеялок. Сеялкой в один рабочий день можно заизвестковать 10 гектаров, да и распределение извести по полю получается более равномерное.

В случае рассева извести лопатами из телеги необходимо предварительно определить вместимость тары и размер площади, которая должна быть удобрена одним возом. После пробного рассева легче приспособиться к заизвесткованию остальной площади.

При употреблении того или иного вида извести следует помнить, что нормы известкования, установленные в лаборатории путем химического анализа, обычно выражаются в чистой извести (в CaCO_3). Между тем, в известняке, мергеле и туф есть примеси глины, песка, органических остатков и проч. Поэтому необходимо

вводить ту или иную поправку, в зависимости от содержания примесей в известковой породе. Это делается следующим образом. Предположим, что нам необходимо на один гектар внести 5 тонн чистой извести (CaCO_3). Имеющийся в нашем распоряжении мергель содержит чистой извести (CaCO_3) лишь 65 %. Тогда расчеты производятся так: 5 умножаем на 100 и делим на 65 — получим норму известкования на гектар, выраженную уже в нашем мергеле (в данном случае 7,7 тонн). Общая формула для этих

расчетов такова: $x = \frac{a \cdot 100}{b}$, где x — доза извести, a — лабораторная норма в чистой извести, b — процент содержания чистой извести (CaCO_3) в известковой породе (определение содержания CaCO_3 в породе — см. приложение в конце книги).

Ранее уже отмечалось, что известь не только непосредственно повышает урожай растений, но будучи внесенной совместно с другими удобрениями, повышает и эффективность последних. Однако при этом необходимо соблюдать некоторые правила. При внесении извести совместно с навозом заделку их лучше производить по отдельности, иначе снижается удобрительное действие навоза. Известь заделывать лучше при лущении, а навоз — при вспашке на полную глубину. Можно также известь вносить после первой вспашки пара и заделать бороной. В этом случае навоз вносится под вторую вспашку. Совместная же заделка навоза и извести допустима только в том случае, когда она производится немедленно после раскидывания навоза по рассеянной извести.

Вносят известь также и совместно с торфом. Для этого приготавливают торфяной компост, смешивая 20—40 тонн хорошо просушенного торфа с 1—2 тоннами извести. Через 2—3 месяца компостом можно пользоваться, внося его в кислые почвы по 20—30 тонн на гектар. Такой компост, кроме высокого содержания азота (известь превращает недоступный для растений азот торфа в легко усвояемый), ценен еще и тем, что при его приготовлении можно использовать все отбросы хозяйства (золу, листья, ботву, кости и проч.), сваливая их в общую компостную кучу.

Если почва удобряется фосфоритной или костяной мукой, то желательно, чтобы известкование производилось не ранее, чем через год после фосфоритования. Нельзя смешивать, рассевать и заделывать одновременно с известью сернокислый аммоний, азотно-кислый аммоний и хлористый аммоний. Смешивание с известью суперфосфата и преципитата также не рекомендуется.

При известковании целинных земель необходимо помнить и проводить те же основные приемы, которые уже излагались нами выше (определение кислотности, установление нормы известкования и проч.). Однако учитывая, что расширение пахотных угодий в Свердловской области пойдет, главным образом, за счет расчистки земель из-под лесов, под которыми обычно залегают подзолы, необходимо дополнительно указать на некоторые особенности известкования подобных земель.

Прежде всего, у подзолов почти отсутствует верхний горизонт (A_1). Поэтому при вспашке неизбежно выпахивается и нижележащий подзолистый горизонт A_2 , чрезвычайно бедный питательными веществами. Чтобы добиться на таких почвах высоких устойчивых урожаев, их надо обязательно известковать, причем при применении известкования следует обратить внимание на следующие особенности.

Ни в коем случае не известковать подзолы установленной полной нормой извести в один прием, а вносить известь частями, по крайней мере, в продолжение двух-трех лет. Подзолы следует известковать совместно с внесением органических веществ (торфа, навоза). В этих случаях допустимо вносить известь и в полной норме. Крайне желательно при этом также и внесение минеральных удобрений, поскольку одно известкование на подзолах не может дать необходимого результата вследствие чрезвычайной бедности их питательными веществами.

Луговые угодия обычно залегают по пониженным местам (в речных долинах) и подвергаются часто естественному заизвесткованию в результате подпора насыщенных известью грунтовых вод, а также поверхностным намывом известковых продуктов с более высоких частей рельефа. Поэтому к известкованию таких угодий надо подходить особенно осторожно и обязательно пользоваться химическими исследованиями почв на кислотность.

Что касается сроков заделки извести на целинных землях, то к тому, что говорилось уже об этом ранее, ничего прибавить нельзя. Необходимо только строго учитывать отношение к извести тех культур, которые предполагается высевать на этих землях.

В животноводческих хозяйствах известкование лугов и пастбищ является безусловно важнейшим мероприятием. Известкование лугов не только повышает урожай трав, но улучшает и качество сена. Увеличивается процент богатых белками бобовых растений, уменьшается процент кислых злаков и сорняков. При коренном улучшении лугов известь вносится в почву так же, как на поля. В том случае, когда луга не перепахиваются, применяется поверхностное разбрасывание извести и заделка ее бороной поздней осенью или ранней весной. Также известкуются и пастбища.

Особенно хорошо действует известь на лугах при внесении ее с суперфосфатом и калийной солью. В этом случае известь вносится и заделывается осенью, а суперфосфат и калийная соль — весною. Действие известкования на лугах (по данным Мелиоративной опытной станции) видно из следующей таблицы.

Источником для получения известковых удобрений служат, главным образом, природные материалы, содержащие известь (CaCO_3).

Наиболее простым и верным способом выявления наличия извести в той или иной породе является воздействие на нее 10% раствором соляной кислоты. В случае содержания в породе извести наблюдается бурное вскипание.

Как по своему химическому составу, так и по физическим свойствам широко распространенные в Свердловской области известковые породы значительно отличаются друг от друга. В зависимости от своего состава они имеют различную ценность для целей известкования. В области встречаются следующие известковые породы: известняк, мраморизированный известняк, мрамор, доломитизированный известняк, доломит и очень редко — известковый туф и мергель.

Таблица 46

Действие извести на урожай трав

	Урожай луга в ц/га				
	1932 г.	прибавка			
		ц/га	%		
Без извести	9,8	—	—		
Известь 1/2 от полной нормы по гидролитической кислотности .	12,3	2,5	25,7	Естественный луг среднего уровня злако-разнотравный	
Известь, полная норма по гидролитической кислотности	14,45	4,65	47,5		

Наиболее удобным для известкования является известковый туф. Его месторождения обычно встречаются в речных долинах и в нижних третях склонов, вообще там, где выходят или ранее выходили грунтовые воды на поверхность. Цвет туфа от светлосерого до грязно-темносерого, в зависимости от количества примеси органических веществ. Содержание углекислой извести в известковом туфе обычно колеблется в пределах 85—95% (т.е. сравнительно высокое). Являясь мучнистой массой, туф легко берется лопатой и не требует размола перед внесением в почву. Когда в туфе встречаются крупные сцепментированные куски, их необходимо после просушки туфа отсеять через сито-грохот с отверстиями в 2,5 мм. Месторождения известкового туфа встречаются почти исключительно в Предуралье.

Мергель — рыхлая порода, представляющая собой углекислую известь со значительным количеством примеси глины (до 20—40%). Мергель обыкновенно вывозится на поля непосредственно с месторождения и оставляется там в кучах на зиму. Под влиянием мороза он растрескивается и превращается в мелко рассыпающуюся массу, которую весной разбрасывают по полю и прикатывают катком для измельчения оставшихся комков. Вследствие большого содержания посторонних примесей, мергель приходится вносить в почву в больших количествах. Особенno пригоден мергель для известкования почв легких по механическому составу (супесей, песков). Вообще же при применении мергеля часто прихо-

дится мириться с внесением его не только в виде мелкого порошка, но и в виде комочеков, величиной до 2 см в попечнике, расчитывая, что в дальнейшем при распашках и бороновании он быстро выветрится и распадется на более мелкие частицы. В Свердловской области мергель встречается очень редко.

Известняк представляет собой плотный камень различного цвета от белого до темносерого, нередко с желтым, розовым и красноватым оттенком, в зависимости от примесей. Известняк может быть использован для известкования главным образом в размолотом виде. Для размола известняка лучше всего применять размольные установки, мельницы-дробилки, в которых куски известкового камня, попадая в барабан с быстро вращающимся внутри его стальными зубьями, разбиваются до определенной тонины помола, выпадающего через решетку барабана (рис. 30).

Передвижные дробилки-мельницы (наиболее подходящие для наших условий) должны быть в каждой МТС. Ранее выпускающиеся передвижные мельницы были рассчитаны на производительность 1,5—2,5 тонны в час, в зависимости от твердости известняков и тонкости помола, при мощности двигателя в 18—20 сил (рис. 31).

Прежде чем производить загрузку такой дробилки, надопустить двигатель вхолостую, а потом уже начинать загружать камнем по возможности равномернее.

Куски известняка для загрузки должны быть не больше 5—6 см по ребру. Чем мельче будет камень, тем больше производительность дробилки.

При размоле известняка следует учитывать, что чем мельче размол, тем лучше его действие. Известковая мука должна проходить через сито с отверстиями в 1,65 мм в попечнике, в количестве 94—95%; половина количества муки должна проходить через сито с отверстиями в 0,3 мм и не менее 30% — через сито с отверстиями в 0,17 мм.

Известняк применяется для известкования и в виде жженой извести. Жженая известь получается при обжиге известняка. Перед внесением в почву ее гасят водой. При правильном гашении получается сухая масса, легко рассыпающаяся в порошок («пушонка») очень удобная для внесения и перемешивания с почвой. При гашении надо особенно остерегаться подливать слишком много воды (на 1 тонну извести требуется 330—350 литров воды), так как при излишке ее может получиться не порошок, а мажущая масса, которую очень трудно распределить по полю.

Известковые отбросы различных химических заводов можно также применять в качестве известкового удобрения, дав им предварительно проветриться на воздухе для удаления вредных примесей. Наиболее целесообразно делать из известковых отбросов компосты.

В Свердловской области особенно много получается известковых отбросов при дроблении мрамора на щебень, а также при обжиге его. При обжиге получается, так называемая золь-

ная известь, особенно ценная, так как в ней кроме кальция (извести) содержится и калий. Известковые отбросы бумажного производства также вполне пригодны для известкования (о запасах разведенного известкового сырья в области см. приложение в конце книги).

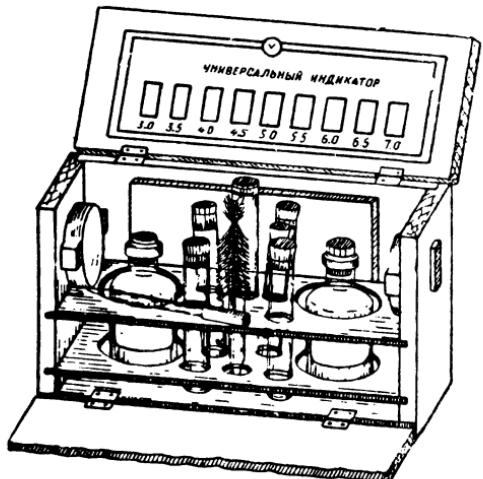


Рис. 29 Универсальный индикатор

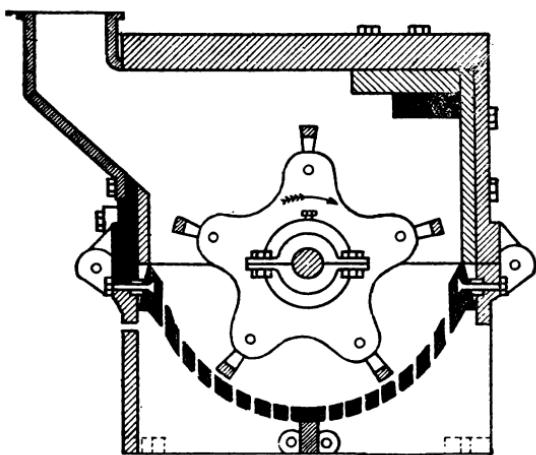


Рис. 30 Барабан известковой дробилки-мельницы.

Вес отвеянного зерна и обмолоченной соломы по каждой делянке записывается. Для удобства работы делянки лучше всего остолбить и пронумеровать (например, 1 и 2 делянки — без извести, 3 и 4 — с известью) и в дальнейшем все записи по учету делать против соответствующего делянке номера.

Учет действия извести на урожай производится так. На поле нужно оставить две неизвесткованные полосы по 0,1—0,5 га каждая. Перед уборкой урожая края неизвесткованных делянок убираются отдельно в один ход уборочной машины, а остающаяся площадь делянок вымеряется. Рядом, на известкованной площади отмеряются точно такие же величины делянки. Все четыре делянки убираются отдельно, в один-два дня.

После скашивания растения вяжутся в споны, которые оставляются для просушки на своих делянках. После просушки производится взвешивание спонов с каждой делянкой в отдельности. После взвешивания споны перевозятся на ток, где обмолачиваются также отдельно с каждой делянкой.

После обмолота зерно с каждой делянки тщательно заметается и пускается на веялку.

Для ускорения работы по учету действия извести можно применять такой способ. После скашивания растения вяжутся в снопы и ставятся в суслоны, по 5—10 снопов каждый. После просушки для взвешивания берутся не все снопы, а лишь один-два из каждого суслона (т. е. каждый 5-й сноп). Результаты взвешивания записываются и для перевода урожая на всю площадь делянки умножаются на пять. Зная площадь делянки, в случае надобности, не трудно вычислить и общий урожай с гектара. Однако этот спо-

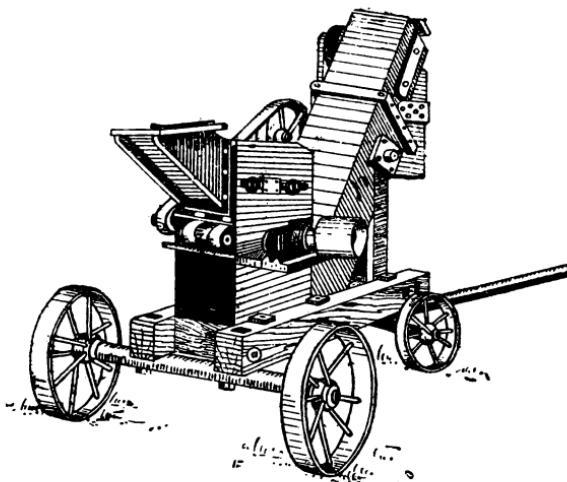


Рис. 31 Известковая дробилка-мельница.

соб учета (по пятому снопу) менее точен, а поэтому его следует избегать.

Сказанное относится к учету урожая зерновых хлебов.

Учет действия извести на овощные культуры еще более прост, так как здесь требуется меньшее количество взвешиваний и не понадобится обмолота, а в остальном проводится точно так же, как и для зерновых культур.

При выборе полей для учета результатов известкования необходимо помнить, что действие извести обычно слабо проявляется в год ее внесения, а потому лучше учет проводить на второй и третий годы после внесения извести, а еще лучше — на одних и тех же делянках — ежегодно в течение всего севооборота (по различным культурам).

При отсутствии в хозяйстве известковых удобрений следует вносить на кислые подзолистые почвы возможно большее количество фосфорита и золы, а также высокие дозы навоза, избегая при этом применения кислых и физиологически-кислых минеральных удобрений. Этим в конечном итоге можно значительно снизить почвенную кислотность и добиться почти таких же результатов, какие дает известкование.

Г л а в а с е д ь м а я

ПОЧВЫ ЛЕСОВ

«Жизнь леса связана с жизнью почвы иногда на несколько столетий. Отсюда понятно огромное значение почвы для леса.»

Ткаченко М. Е.

Большинство почвоведов, агрономов по образованию, при проведении почвенных исследований интересовались только пахотными угодьями и мало внимания уделяли облесенным территориям. Почвенные образцы с них брались в самом ограниченном количестве и очень редко подвергались лабораторным исследованиям. Неудивительно поэтому, что изученность лесных почв в области до сих пор совершенно недостаточна. А между тем, она имела бы весьма существенное значение не только для специалистов лесоводов, но и для агрономов при выборе новых территорий, наиболее пригодных для расширения пахотных угодий.

На облесенной территории области, особенно в условиях Уральского хребта, процессы почвообразования весьма оригинальны и сложны. Что это действительно так, попытаемся для примера дать хотя бы самое общее представление о процессе почвообразования в одной из таежных зон Урала. Возьмем наиболее облесенную, северную часть нашей области. Прежде всего, кратко остановимся на описании условий почвообразования¹.

Климат района от $60^{\circ} 40'$ широты (г. Ивдель) на север до границ области весьма суров. Средняя годовая температура за последние 10 лет $0,4^{\circ}$. Годовая амплитуда колебаний $36,1^{\circ}$. Наиболее холодный месяц январь ($-19,6^{\circ}$), наиболее теплый июль ($16,5^{\circ}$).

Среднее количество годовых осадков (за 27 лет) 458 mm^2 , причем за летний период апрель-сентябрь осадков выпадает несколько более 70%. Вследствие этого мощность снегового покрова сравнительно незначительна, особенно в первые месяцы зимы. В конце ноября она достигает лишь 15 см^3 , в то время как температура

¹ По материалам наших исследований 1945 г.

² В районе г. Ивделя. В направлении к Уральскому хребту количество осадков увеличивается.

³ Начало устойчивого снегового покрова 25/X.

(средняя за 10 лет) в ноябре $-7,5^{\circ}$. Это способствует глубокому промерзанию почвы, вследствие чего весной снеговой покров сходит значительно раньше, чем успевает оттаить на всю глубину почвенный слой.

Средняя относительная влажность за летние месяцы 72%. Испарение с естественной поверхности (среднее за 3 года) 282 мм. Преобладающие ветры северо-восточные и восточные.

Геологическое строение рассматриваемого района, расположенного главным образом по восточному склону Урала и частично в Западно-сибирской низменности, чрезвычайно разнообразно.

Различные по возрасту и по составу геологические породы залегают здесь массивами, вытянутыми в меридиальном направлении. Значительную часть района занимают выходы сильно метаморфизованных кристаллических пород — сланцев, кварцитов, гнейсов и других, относимых к метаморфической свите (М). Широко развита также зеленокаменная свита.

Осадочные толщи представлены девоном и верхним силуром.

Изверженные породы весьма разнообразны. Среди них преобладают породы типа диоритов и габбро-диоритов и разнообразные основные эффузивные породы. Граниты почти не встречаются. Горные гряды Хой-Эква, Чистоп, Кошма и др. сложены габро-перидотитами. Водораздельный гребень Урала — Ауспия, О-Шернъер, Молебный камень и др. — кристаллической толщины.

Далее на восток встречаются опоки, образуя коренные берега реки Лозьвы, часто прикрытые с поверхности синевато-серыми глинами с пятнами сидерита и прослойками железняка.

Вся территория восточнее реки Лозьвы покрыта мощным шлейфом, повидимому, в большей своей части древнеаллювиальных отложений.

По рельефу район распадается на три части: западную — гористую, среднюю — увалисто-волнисто-всхолмленную и восточную — волнисто-равнинную и равнинную.

Средняя увалисто-волнисто-всхолмленная часть сравнительно невысока (200—250 м). В середине ее проходит меридиональная грязда (Там-Шер, Сора, Шемур и другие — от 400 до 500 м.)

Западная часть района — высокая гористая страна со сложным рельефом. Этот район имеет свыше 60 отдельных возвышенностей, вытянутых в меридиональном направлении.

Интересно отметить, что Уральский хребет в пределах района сопровождается еще двумя параллельными ему гряздами. Это еще больше усложняет геоморфологическое строение рассматриваемой территории.

Встречаются в районе и карстовые формы рельефа (в зоне девонских отложений).

Столь сложное геологическое строение и разнообразие форм рельефа этого района является основной причиной пестроты почвообразующих пород.

В основном это делювиально-элювиальные, различные по своему химическому и механическому составу, преимущественно суглинистые и глинистые, реже более легкие — песчано-суглинистые и еще реже — супесчаные отложения.

Часто, особенно среди элювиев, встречаются различные скелетные грубо-песчаные, щебенчатые и каменистые субстраты.

Наиболее тяжелый механический состав имеют продукты выветривания известняков.

Аллювии района преимущественно тяжелые суглинки. Они пользуются значительным распространением уже южнее г. Ивделя, где речные долины хорошо разработаны и местами достигают значительной ширины (до 15 км).

Территория района восточнее реки Лозьвы в отношении почвообразующих пород значительно однообразнее и представлена, главным образом, древнеаллювиальными отложениями. Эти отложения по механическому составу однообразны (пылеватые суглинки и глины) и довольно однородны, имеют значительную мощность в отличие от делювиально-элювиальных отложений западной части района.

Деятельность человека на процесс почвообразования здесь до сих пор не оказывала существенного влияния. В известной степени она могла отразиться лишь на водном режиме почв и на эрозионных процессах, как следствие вырубки лесов. Несомненно также большое значение имеют весьма распространенные здесь лесные пожары. Они влекут за собой изменение химического состава почвы, уничтожение мохового покрова и резкое изменение растительности. Следует отметить также, что там, где прошли сильные пожары и наблюдаются ветровалы, более сильно проявляются и процессы эрозии.

Территория района облесена почти на 100%.

Процесс почвообразования

Годовых осадков, как мы уже отметили, в районе выпадает сравнительно немного. Но, учитывая, что большая часть из них приурочена к лету (70%), а также принимая во внимание высокую относительную влажность воздуха и низкую годовую температуру, следует думать, что влаги не только достаточно для образования подзолистых почв, но имеется даже и некоторое избыточное ее количество¹. В связи с этим большое значение в процессе почвообразования имеют глубокое промерзание почвы и сход снега весной, когда почва не успела еще оттаить. В результате создаются благоприятные условия для поверхностного заболачивания и замедляется разложение органического вещества (в условиях анаэробиозиса), что приводит к некоторому постепенному накоплению его на поверхности почвы. Накопление же полуразложившегося

¹ Вспомним, что при 458 мм годовых осадков испарение их с естественной поверхности достигает за год лишь 282 мм.

органического вещества — чрезвычайно влагоемкого — еще больше способствует заболачиванию.

Таким образом, в условиях избыточного переувлажнения создаются благоприятные условия для формирования различных заболоченных и болотных почв. Причем на водоразделах и склонах встречаются преимущественно торфянисто-болотные, а также подзолисто-глеевые почвы. Торфяно-болотные (почвы с мощным торфянистым горизонтом) и вообще торфяники встречаются сравнительно редко вследствие относительно малого накопления органического вещества под пологом леса.

Иное дело в условиях речных долин (в частности реки Лозьвы), где наблюдается более мощное развитие растительности и особенно травянистой. Там торфяники мощностью до 5—6 м — явление нередкое.

По слабым склонам, при некотором стоке излишней влаги по поверхности почвы (непосредственно под моховым покровом), выпадающие осадки почти целиком удерживаются полуразложившимся органическим веществом. Поэтому нижние горизонты почвы (табл. 47) часто значительно менее увлажнены чем верхние.

Таблица 47¹

Почвенные горизонты	Влажность в %%	Почвенные горизонты	Влажность в %%	Почвенные горизонты	Влажность в %%
A ₀ A ₁	36	A ₀ A ₁	62,0	A ₀ A ₁	71,0
A ₂ B ₁	21,8	A ₂ B ₁	28,0	A ₂ B ₁	22,0
B ₁	18,3	B ₁	12,2	BC	12,5

Таким образом, и в этих условиях сквозного промачивания почвы не наблюдается, почему и формируются главным образом почвы поверхностно заболоченные или полуболотные и только иногда — в слабой степени оподзоленные (глеевые).

Этим, отчасти, объясняется и обычное свойство почв района — малая мощность их почвенного профиля в целом.

Следует учесть также, что влияние растительности и климата на формирование почв тесно переплетается с влиянием целого ряда других факторов, в частности, со свойствами почвообразующих пород и рельефом.

Так например, в зоне залегания известняков в большинстве случаев почвообразующие породы настолько богаты кальцием, что даже при всех прочих благоприятных условиях водородные ионы весьма часто не в силах вытеснить его из почвенного поглощающего комплекса. Вот почему здесь, хотя бы и под сплошным пологом

¹ Материал, приводимый в таблице, предоставлен нам Сторожевой М. М.

леса, процесс оподзоливания дальше образования слабо-подзолистых почв идет сравнительно редко. Причем проследить какие-либо существенные отличия в этом процессе, в зависимости от произрастания на территории сосны, кедра или лиственницы, в полевых условиях очень трудно¹. Повидимому, некоторые имеющиеся отличия ничтожны по своему значению по сравнению с влиянием на процесс сплошных, довольно мощных покровов из зеленых мхов, иногда с таежным мелкотравием, лишайниками и с группами жестколистных: голубики, бруслики и черники.

Лиственные леса резко изменяют условия почвообразования, способствуя накоплению гумуса и изменению величины рН. Под такими лесами оподзоленность еще менее выражена.

В некоторых случаях, весьма редких, наличие в почвообразующих породах Са приводит к формированию дерновых почв, обычно заболоченных и с высоким содержанием гумуса в горизонте A_1 . Такие почвы встречаются в долинах рек и по западинам между увалами, под пологом лиственного леса (в зоне распространения известняков).

Крутые склоны, присущие горному рельефу, покрыты смытыми, хрящеватыми или каменистыми почвами. Горный рельеф является также одной из причин широкого распространения в районе почв с маломощным почвенным профилем (горно-тундровые, горно-подзолистые и др.).

Почв, легких по механическому составу (супесчаных, песчаных), мы не встречали, однако Завалишин (19) отмечает наличие их, причем указывает, что на песчаных почвообразующих породах часто формируются типичные подзолы. Это подтверждает ранее высказанные нами соображения. Выпадающие осадки легко проникают сквозь рыхлую песчаную массу. Этому способствует и более раннее весеннее оттаивание легких почв.

Таков общий процесс почвообразования на территории рассматриваемого района. Невольно приходишь к выводу, что здесь естественно-исторические условия не благоприятствуют, подавляют процесс подзолообразования и способствуют процессу заболачивания.

Теперь посмотрим, каково морфологическое строение почв в этом районе.

Разрез № 1. Средне-подзолистая почва, древняя терраса реки Вижай. Северный склон. Микрорельеф резко выражен.

Горизонт $A_0 A_1 O-4$, моховая подстилка; горизонт A_0 слабо выражен, сосредоточен в нижней части подстилки и трудно отделим от нее.

Горизонт $A_1 B_1 4-22$, белесовато-желтый, суглинистый, намечается пластинчатая структура, переход в горизонт B_1 постепенный.

Горизонт $B_1 22-60$, светлобурый, слабо намечающаяся пластинчатая структура в верхней части горизонта, ниже переходит

¹ По морфологическим признакам.

в непрочную ореховатую, суглинистую. На глубине 60—70 см галечник.

Разрез 114. Средне-подзолистая на зеленокаменных породах, п. Юртище. Северный склон, нижняя треть. Рельеф увалистый. Гарь. Лес елово-березовый с примесью лиственницы.

Горизонт A_0 , A_1 0—10 см. Моховая подстилка; горизонт A_1 в нижней части ее серовато-бурый, тяжело-суглинистый.

Горизонт A_2 , 10—20 см. Слабо выражен, белесовато-бурый, мелко-ореховатый, суглинистый.

Горизонт B_1 20—65 см. Бурый мелко-ореховатый, суглинистый. По всем горизонтам включения: зеленые плотные породы и полувыветрившиеся отдельности гнейса.

Разрез 3. Слабо-подзолистая почва на элювии известняка. Сглаженная вершина увала. Сосновый бор.

Горизонт A_0 , A_1 0—4, лесная подстилка, в нижней части ее, на границе с горизонтом B_1 , намечается горизонт A_1 .

Горизонт B_1 14—50, светловатобурый, постепенно книзу светлеющий, пылевато-суглинистый, с мелкой ореховатой непрочной структурой.

Горизонт B_1 С светлобурый, на глубине 60 см бурно вскипающий, глинистый, почти бесструктурный.

Разрез 7. Слабо-подзолистая почва на элювии известняка. Склон южный 2—3°. П. Юртища. Береза, ель, вейник, брусника, костяника и проч.

Горизонт A_0 , A_1 0—5, лесная подстилка, в нижней части ее слабо выраженный горизонт A_1 , пылевато-песчаный суглинок.

Горизонт B_1 5—35, бурый, комковато-зернистый, структура непрочная, рыхлый, пылевато-песчаный суглинок.

Горизонт ВС с 35 см, светлобурый, бесструктурный, слабоуплотненный, пылевато-песчаный суглинок. Бурное вскипание на глубине 55 см (от HCl).

Разрез 9. Подзол горный. Вблизи истока реки Ивдель, нижняя треть склона горы Яны-Тумп. Пихта, ель, кедр, сфагnum, черника, плаун.

Горизонт A_0 , A_1 0—10, лесная подстилка, горизонт A_1 почти не выражен, белесовато-серый, частично оторфованный.

Горизонт A_2 10—15, морфологически хорошо выражен, серовато-белесый, пластинчатый, опесчанившийся.

Горизонт B_1 15—20, белесовато-бурый, рыхлый, комковато-пылеватый, много включений хряща. На глубине 20 см сплошная масса кристаллических горных пород.

Часто встречаются подзолы заболоченные (оглеенные, оторфованные с ржавыми пятнами в горизонте A_2 и B_1), обычно в комплексе с болотными высокогорными почвами.

Разрез 11. Слабо-подзолистая почва, хрящевато-крупнопесчано-суглинистая, на элювии основных горных пород, слабо заболоченная. Пихта, береза, лиственница, лишайники, брусника, мхи, папоротник.

Горизонт A_0 A_1 О—7, лесная подстилка, с трудом выделяется горизонт A_1 , светлосерый с желтоватым оттенком, комковатый, торфянистый.

Горизонт A_2 B_1 7—15, желтовато-бурый, опесчаненный, с белесоватыми и ржавыми пятнами, комковатой непрочной структуры, включения — крупные камни (<10 мм).

Горизонт B_1 15—45, бурый, с постепенным переходом в выше лежащий горизонт A_2 B_1 , много хряща и крупного песка. Глубже 45 см сплошной массив пироксенита. Отдельные горизонты очень слабо выражены.

Разрез 1. Средне-подзолистая почва, слабо заболоченная, на древнем аллювии. Береговой увал реки Лявдинка. Сосновый бор З бонитета. Склон на запад 2—4°.

Горизонт A_0 A_1 , лесная подстилка горизонт A_1 перемешан с нижней частью горизонта A_0 , желтовато-светлосерый, мелко-комковатой непрочной структуры.

Горизонт A_2 B_1 5—50, светло-желтовато-бурый, мелко-комковато-пластинчатый.

Горизонт B_1 50—85, светложелтый, мелко-ореховатый, с светло-буро-желтоватыми прослойками.

Горизонт B_2 С 85—140 см, светлее горизонта B_1 , мелко-ореховатая структура выражена резче.

Разрез 2. Глеево-подзолистая почва на древнем аллювии. Кедровник. Водораздел между реками Лявдинкой и Егвой.

Горизонт A_0 О—15, моховой покров слабо разложившийся.

Горизонт A_2 15—30, белесоватый с оглеением, очень мелко-ореховатой структуры.

Провести более полное описание не представляется возможным, так как яма быстро наполняется водой.

Такова судьба всех попыток большего углубления разрезов на водоразделах северо-востока нашей области.

Что же характерно для морфологии почв района?

Прежде всего, почвенный профиль их имеет не резко выраженные генетические горизонты. В частности, горизонт A_2 настолько слабо выражен, что по морфологическим признакам определение степени оподзоленности почвы — дело весьма нелегкое. Горизонт A_1 точно также не выражен и может быть выделен лишь совместно с горизонтом A_0 , причем он или оторфованный, или грубо-гумусный¹.

Почвенный профиль в целом отличается своей маломощностью. Таким образом, морфологическая характеристика почв района в достаточной степени подтверждает ранее высказанные соображения о слабой интенсивности в районе подзолообразовательного процесса.

¹ Встречаются в районе и подзолистые почвы с хорошо выраженными генетическими горизонтами.

Рассмотрим теперь химические свойства и механический состав рассматриваемых почв.

Ниже приводятся таблицы, характеризующие их в этом отношении.

Как видно из таблицы 48, химические свойства почв в районе часто не соответствуют их морфологическим признакам.

Оказывается большинство почв района в достаточной степени оподзолены, иногда даже те, которые образовались непосредственно на элювии известняка (см. разрез 4). Это в известной степени подтверждается высокой кислотностью почв, малой насыщенностью их основаниями и особенно значительным количеством подвижного алюминия¹.

С другой стороны, на первый взгляд имеет место несоответствие данных механического и (см. табл. 49) химического анализа, а именно: изучая механический состав рассматриваемых почв по горизонтам, мы убеждаемся, что сколько-либо заметного накопления частиц $< 0,001$ мм в иллювиальных горизонтах почв, что характерно для подзолообразования, не наблюдается (следует исключить разрезы 7 — явно неоподзоленная почва и 1, взятый в районе Западно-сибирской низменности). Подтверждается это и цветом почвенных горизонтов после проактивации (см. табл. 48).

Каким же образом объяснить эти противоречия?

Ранее уже указывалось на большое влияние лесной подстилки и особенно мощного мохового покрова на процесс почвообразования в условиях северной тайги Урала. В таком покрове, обычно в нижней его части, оторванным и содержащем в себе формирующийся горизонт A_1 , всегда избыточно увлажненном, создаются благоприятные условия для образования свободных органических кислот. Эти кислоты способствуют процессу оподзоливания (внедрению в поглощающий комплекс Н-иона, вытеснению из него двухзначных катионов, увеличению количества в почве обменной кислотности, подвижного Al и проч.). Процесс оподзоливания сосредоточивается, главным образом, в самых поверхностных горизонтах почвы, так как влага в большей своей части, а стало быть и органические кислоты, не проникают глубоко в почву (см. табл. 47). Таким образом, в районе формируются почвы с маломощным карликовым почвенным профилем².

Резкой выраженности горизонтов в таких почвах чаще всего не наблюдается. Это, повидимому, объясняется тем, что в периоды сильного переувлажнения излишek влаги стекает по склону, но

¹ Сравните аналитические данные для почв Ивдельского района с аналогичными для типичной сильно-подзолистой почвы Н-Тагильского района (разр. 18).

² Корни древесной растительности (по преимуществу хвойной), роль которых вообще в процессе подзолообразования еще недостаточно выяснена, заливают обычно вблизи от дневной поверхности (из-за подстилающих почву горных пород), почему и не имеют особого значения в распространении рассматриваемого процесса в глубину. Да и сами по себе подстилающие горные породы мешают формированию подзолистых почв с нормальным профилем.

Химические свойства

№№ разрезов	Наименование почвы	Горизонт и глубина взятия образца	Цвет после прокаливания	pH солевой вытяжки
7	Слабо-подзолистая (темнобурая) на элювии известняка.	A ₀ A ₁ 0—5 B ₁ 5—35 BC 55—75	Светлобурый Темнобурый »	6,0 6,5 7,0
3	Слабо-подзолистая на элювии известняка (северная перегнойно-карбонатная почва).	A ₀ A ₁ 0—4 A ₂ B ₁ 15—20 B ₁ 40—50 B ₂ 50—90	Палевый » » »	4,0 4,5 7,5 7,5
4	Слабо-подзолистая на элювии известняка.	A ₀ A ₁ 0—4 B ₁ 40—70 B ₂ 70—85	Краснопалев. »	4,5 4,5
1	Средне-подзолистая слабо заболоченная (на древнем аллювии).	A ₀ A ₁ 0—5 A ₂ B ₁ 15—50 B ₁ 50—85 B ₂ C 85—и ниже	Краснобурый Светлопалев. Светлобурый » »	6,5 4,5 5,0 5,0 5,0
1	Средне-подзолистая на древнем аллювии.	A ₀ A ₁ 0—4 A ₂ 4—22 B ₁ 22—60	Светлопалев. Палевый Темнopalевый Светлопалев.	4,0 4,5 4,0 4,0
100	Средне-подзолистая на древнем аллювии.	A ₀ A ₁ 0—2 A ₂ 2—8 B ₁ 8—40	» » »	4,5 5,0 4,0
9	Горный подзол на кислых изверженных породах.	A ₀ 0—10 A ₂ 10—15 B ₁ 15—20	» » »	3,5 4,0 4,5
II	Глеево-подзолистая на древнем аллювии.	A ₂ 15—30	Палевый »	4,0
V	Торфянисто-глеевая на древнем аллювии.	A ₀ A ₁ 0—7 B ₁ 30—40	— —	4,0 4,5
11	Подзолистая на элювии кислых пород.	A ₀ A ₁ 0—7 A ₂ B ₁ 7—15 B 15—45	Светлобурый » »	4,0 4,5 4,5
12	Дерновая оподзоленная заболоченная.	A ₀ A ₁ 0—7	—	4,0
112	Подзол (горный).	A ₀ A ₁ 0—8 A ₂ 8—15 B ₁ 15—27	Палевый Желто-палевый »	4,0 4,5 4,5
18	Сильно-подзолистая (Тагильский район).	A ₁ 2—17 A ₂ 23—28 B ₁ 35—45	— — —	4,68 4,68 5,0
V	Торфяно-глеевая.	A ₀ A ₁ 0—15 30—40	— —	4,0 4,5
114	Средне-подзолистая на зеленокаменной породе.	A ₀ A ₁ 0—10 A ₂ 10—20 B ₁ 45—60	Светлопалевый Палевый »	4,5 4,5 4,5

СТВА ПОЧВ

Примечание

РН водной вытяжки	N в милли-эквивалентах	S в милли-эквивалентах	V в % степень насыщенности почв основан.	Обменная кислотность в милли-эквивалентах	Al подвижный в мгр на 100 гр	Гумус в % по Тюрину	
6,0	7,85	35,28	81,76	0,45	—	—	На глубине 55 см бурное вскипание (от HCl)
6,0	1,28	26,32	95,46	0,15	—	—	На глубине 60 см бурное вскипание
6,5	0,28	45,36	99,38	0,05	—	—	На 60 см слабо вскипает
—	—	—	—	—	—	—	Вскипания нет
—	5,47	17,36	76,01	0,45	8,0	0,46	»
—	0,36	36,8	99,03	—	—	—	»
—	—	—	—	—	—	—	»
5,5	7,3	14,74	66,87	0,57	12,0	—	»
6,0	1,45	24,98	94,51	0,2	—	—	»
—	—	—	—	—	—	—	»
—	12,25	9,32	43,2	2,38	53,0	0,78	»
—	9,33	11,90	56,1	—	19,0	—	»
—	4,20	12,94	75,43	0,86	19,0	0,44	»
—	—	—	—	—	—	—	»
—	15,02	7,17	32,3	0,74	17,0	1,88	»
—	7,7	13,42	63,54	0,5	—	—	»
—	—	—	—	—	—	—	»
5,5	4,74	11,68	71,13	0,2	4,0	1,76	»
6,0	3,55	12,94	78,47	0,1	1,0	1,01	»
5,0	—	—	—	—	—	—	»
—	25,97	4,06	13,57	—	—	—	»
—	20,30	4,94	12,57	2,87	62,0	—	»
—	20,49	11,26	35,46	3,89	97,0	—	»
5,0	—	—	—	—	—	—	»
5,5	6,39	13,46	67,80	1,1	33,0	—	»
5,0	24,52	8,55	25,83	2,04	46,0	1,97	»
5,5	9,78	6,67	40,36	—	—	0,38	»
5,0	10,43	5,04	32,97	—	—	1,54	»
5,0	30,73	26,54	46,16	—	—	8,69	»
—	29,08	4,58	13,66	3,5	—	—	»
—	14,82	5,0	25,22	2,84	60,0	0,72	»
—	14,45	6,66	31,55	0,9	—	1,66	»
—	4,85	11,77	70,90	—	2,0	2,7	»
—	2,90	8,40	74,33	—	1,0	—	»
—	4,97	25,52	83,70	—	Следы	—	»
5,0	—	—	—	—	—	—	»
5,5	6,39	13,46	67,8	1,1	33,0	2,9	»
5,5	—	—	—	—	—	—	»
5,5	9,98	13,98	58,56	0,08	19,0	—	»
5,5	11,71	10,46	47,18	1,59	38,0	—	»

не по поверхности почвы, а на какой-то глубине под горизонтами A_0 , A_1 (весною — по поверхности неоттаявшего слоя), причем водопроницаемость почвенного слоя под горизонтами A_0 , A_1 , при наличии в механическом составе его крупно-песчаных и хрящеватых частиц (см. табл. 49), для этого достаточно благоприятна.

Такой боковой ток влаги мешает правильному формированию почвенных горизонтов. Это препятствует и накоплению иловатых частиц ($< 0,001$ мм) в иллювиальных горизонтах почвы. Кроме того, наличие во всех горизонтах почвы довольно большого количества (до 15—20%) крупного песка и щебня из невыветрившихся еще горных пород, а также и некоторые химические свойства почв заставляют думать, что процесс подзолообразования в рассматриваемом районе прогрессивный. С этой точки зрения, отсутствие относительного накопления в иллювиальных горизонтах почвы частиц $< 0,001$ объясняется следующим: процессы физического, химического и биологического выветривания в верхних горизонтах почвы в настоящее время протекают настолько энергично, что полностью компенсируют вынос из них иловатых частиц¹.

Таким образом, нам кажется, что противоречий в данных морфологии химического и механического анализа почв, о которых упоминалось выше, на самом деле не существует².

Наряду с процессом оподзоливания, чаще совместно с ним, идет и заболачивание почв. Болотные почвы района (см. табл. 48) в большинстве случаев имеют кислую реакцию. Приурочены они, в отличие от аналогичных почв южной тайги Урала, к самым разнообразным формам рельефа.

Условия почвообразования в восточной части района (Западно-сибирская низменность), при однородности там и почвообразующих пород, и рельефа и растительности, чрезвычайно однообразны. Как правило, водораздельные болота (покрыты обычно мелким сосновым), по склонам с водоразделом (там, где они достаточно выражены) и по береговым увалам сменяются на подзолистые, чаще подзолистые заболоченные почвы.

Здесь царство болот, громадных по своей территории и часто совершенно непроходимых.

Таков в общих чертах процесс почвообразования в условиях северной тайги Урала.

В тайге среднего Урала наблюдается образование уже более типичных подзолистых почв. Однако и здесь, особенно в условиях Уральского хребта, процесс почвообразования отличается значительной сложностью и до сих пор недостаточно изучен.

¹ Подобная мысль впервые была высказана Завалишиным А. А. в работе «К вопросу о почвообразовании в средней тайге Зауралья».

² Весьма вероятно также, что в случае высокого содержания в подзолистых почвах поглощенного алюминия, последний задерживает в них нормальное формирование генетических горизонтов.

Таблица 49

Данные механического анализа

Назначение почвы №	Скелет				Фракции в мм				В %/о				Горизонт и глубина	Наименование почвы по ме- ханическому составу
	> 10 мм		10-3 мм	3-1 мм	1- круп. хриц.		0,25- 0,05	0,01	100 0 V		0,005	0,001		
	ка- мень	ка- мень	3	1	Круп. песок									
7 Слабо-подзолистая на элювии известника, на древнем аллювии	—	0,30	3,49	9,78	21,63	17,63	6,35	10,82	30,14	A ₀ A ₁	0-5	Пылевато-песчаный суглинок (гор. A ₀ A ₁)		
11 Подзолистая на элювии кислых пород, на древнем аллювии	3,55	0,53	1,50	9,67	18,28	12,76	6,34	10,49	40,43	B ₁	5-35	Крупно-песчаный суглинок (гор. A ₂ B ₁)		
112 Подзол горный на древнем аллювии	9,03	0,21	2,53	21,93	18,34	12,81	6,01	7,61	20,56	A ₀ A ₁	0-7	Пылевато-песчаный суглинок (гор. A ₂ B ₁)		
1 Средне-подзолистая на древнем аллювии	0,41	3,17	19,60	16,35	18,46	11,49	2,83	7,44	11,65	A ₂ B ₁	7-15	Пылевато-песчаный суглинок (гор. A ₂ B ₁)		
114 Средне-подзолистая на зеленокаменных породах, на древнем аллювии	1,37	3,85	28,67	16,84	18,24	11,75	3,40	4,28	12,56	B ₁	15-45	Пылевато-песчаный суглинок		
2 Сильнолюбивая на древнем аллювии	19,57	1,13	6,8	7,32	10,63	15,89	8,27	11,01	19,38	A ₂	45-60	Пылевато-песчаный суглинок		
1 Средне-подзолистая на зеленокаменных породах, на древнем аллювии	1,28	0,60	1,94	3,10	8,04	26,40	9,29	14,42	35,53	A ₂	2-8	Пылеватый суглинок		
110 Средне-подзолистая на зеленокаменных породах, на древнем аллювии	1,15	0,60	0,73	2,66	4,28	28,42	12,46	14,17	35,53	B ₁	8-40	Пылеватый суглинок		
2	7,78	1,69	1,40	8,52	12,92	15,55	6,55	10,59	44,77	A ₀ A ₁	0-6	Иловатый суглинок (гор. B ₁)		

Вот почему приводимая ниже характеристика почв, находящихся под лесами, имеет лишь предварительное ориентировочное значение.

На основании имеющихся материалов можно выделить три основные группы почв — почвы сосновых, еловых и лиственных лесов. Такое подразделение соответствует растительным районам области а именно:

1-й район — с господством сосновых лесов, расположен на восточном склоне Урала и в Зауральской равнине.

2-й район — с господством еловых лесов, занимает хребтовую часть Урала и западный его склон.

3-й район — с господством лиственных лесов, расположен в лесостепной зоне области.

В перечисленных районах, особенно в первом, часто встречаются значительные участки, занятые кедровниками, елово-пихтовыми и смешанными лесами.

Почвы сосновых лесов распространены по восточному склону Урала и формируются, главным образом, на продуктах выветривания изверженных пород. Наиболее распространением здесь пользуются скелетные хрящевато-щебенчатые почвы (горные).

В Зауралье сосновые леса приурочиваются к почвам легкого механического состава, т. е. главным образом, к террасам рек, а также к местам неглубокого залегания опок и трепелов. Под сосновыми лесами пятого бонитета — обычно торфяно-болотные почвы и нередко — каменистые осыпи и россыпи.

Что касается еловых лесов, встречающихся на восточном склоне Урала и в Зауралье, то они чаще всего занимают почвы более богатые, сформировавшиеся на мощном глинистом или суглинистом элювии и делювии основных изверженных пород, или же на элювиальных глинистых и суглинистых отложениях дренируемых понижений, нередко — на глинистых аллювиях.

Почвы района еловых лесов занимают также хребтовую часть Урала и его западный склон. В хребтовой части Урала они формируются на продуктах выветривания метаморфических пород, главным образом, кристаллических сланцев, а на западном склоне на продуктах выветривания осадочных пород: глинистых сланцев, известняков и известково-глинистых песчаников. Сосновые же леса, встречающиеся здесь местами, приурочиваются или к аллювиальным песчаным отложениям долин рек (бровая терраса), или же к толщам артинских песчаников, слагающих частично западный склон Урала.

Почвы района лиственных лесов встречаются главным образом в лесостепной зоне области и представлены иногда оподзоленными черноземами, но чаще серыми и темносерыми лесными почвами, сформировавшимися в Зауралье на продуктах выветривания третичных отложений (трепела, опоки и проч.), а в Предуралье преимущественно на пермских отложениях (известняки, гипсы, доломиты, известняково-глинистые песчаники и сланцы).

Таблица 50

ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Наименование почвы	Морфология почв (характеристика почвенного разреза по горизонтам)	Рельеф (положение по рельефу)	Таксационные элементы и тип леса
Почвы сосновых лесов			
I бонитет			
Дерново-слабоподзолистые, по механическому составу — суглинистые.	A ₀ 0—3 см, лесная подстилка. A ₁ 3—12 см, серый суглинок. A ₂ 12—15 см, слабо выражен в виде светлых пятен. B ₁ 15—40 см, красновато-бурый суглинок B ₂ 40—60 см, желтовато-бурый суглинок C—60 см, хрящеватый суглинок.	Ровные, хорошо дренируемые участки, пологие склоны.	Травяной бор с липовым подлеском. Таксационные элементы: состав колеблется от 7 С 3Б ед. Ос до 10 С ед. Б+Ос Подрост: сосна, береза. Подлесок: липа, шиповник. Травяной покров: вейник, борец, герань, бруслица, черника и др.
II бонитет			
Сильно-подзолистые и подзолы суглинистые.	A ₀ 0—1 см, лесная подстилка. A ₁ 2—7 см, светлосерый, суглинистый. A ₂ 7—25 см, белесый, пластинчатой структуры, легко-суглинистый. B ₁ 26—70 см. Краснобурый, ореховатый, тяжело-суглинистый. B ₂ 70—120 см, желтобурый, суглинистый, иногда призматической структуры, книзу бесструктурный. C—120 см. Почвообразующая порода — желтобурый, хрящеватый суглинок.	Ровные, хорошо дренируемые участки. Нижние и средние трети пологих склонов.	Бруснично-ракитниковый бор. Состав: от 7с 2Л ИБ до 9С ИЛ ед. Б. Подрост: сосна редко кедр, береза. Подлесок: ракитник, можжевельник, редко рябина, шиповник. Травяной покров: основной фон — мхи (гипnum, гликомиум), травяной — из брусники черники, пятнами вейник.

Наименование почвы	Морфология почв (характеристика почвенного разреза по горизонтам)	Рельеф (положение по рельефу)	Таксационные элементы и тип леса
Средне-подзолистые суглинистые или суглиннисто-хрящевые на элювии и делювии изверженных, метаморфических и осадочных пород.	<p>$A_0$0—3 см, лесная подстилка.</p> <p>$A_1$3—10 см, светло-серый суглинок.</p> <p>$A_2$10—15 см, белесо-серый, прерывистый, суглинистый, с небольшой примесью скелета.</p> <p>$B_1$15—40 см, красновато-бурый, суглинистый, с большим содержанием скелета.</p>	Склоны средней крутизны и пологие склоны возвышенностей.	<p>Бор разнотравный.</p> <p>Состав леса от 9С ИБ до 10С ед. Б.</p> <p>Подрост: сосна, береза.</p> <p>Подлесок: шиповник, рябина.</p> <p>Травяной покров — разнотравные.</p>
Средне-подзолистые суглиники хрящевато-каменистые, на элювии и делювии изверженных, метаморфических и осадочных пород.	<p>$A_0$0—2 см, лесная подстилка.</p> <p>$A_1$2—10 см, суглинок от серого до светло-серого, с небольшой примесью хряща и камней.</p> <p>$A_2$10—20 см, светло-серый, с примесью хряща и камней.</p> <p>$B_1$20—40 см, красновато-бурый, с большим количеством камней и хряща.</p>	Склоны гор, сопок, хребтов, иногда значительной крутизны.	<p>Бор ягодниковый.</p> <p>Состав леса от 10С ед. Б до 6С ЗБ Е.</p> <p>Подрост: сосна, ель, береза.</p> <p>Подлесок: шиповник, можжевельник, рябина, ракитник.</p> <p>Травяной покров: костяника, местами бруслица, вейник и др.</p>
Аллювиальные (долинные) оподзоливающиеся, по механическому составу — от супесей и песков до легких суглинков.	<p>$A_0$0—3 см, лесная подстилка.</p> <p>$A_1$3—15 см, желтовато-светло-серый, супесчаный.</p> <p>$B_1$15—20 см, желтовато-бурый, иногда наблюдается слоистость.</p>	Боровые террасы рек. Весенними водами не заливаются.	<p>Бор долинный.</p> <p>Состав леса: от 10С до 8С 25 ед. Ос.</p> <p>Подрост: сосна, береза.</p> <p>Подлесок: можжевельник, рябина.</p> <p>Травяной покров — разнотравные.</p>

Наименование почвы	Морфология почв (характеристика почвенного разреза по горизонтам)	Рельеф (положение по рельефу)	Таксационные элементы и тип леса
--------------------	---	-------------------------------	----------------------------------

III бонитет

Подзолистые и подзолы слабо заболоченные, тяжелые суглинки, реже супесчаные с заболачиванием.	<p>A_0—3 лесная подстилка.</p> <p>A_1—8 см, от светлосерого до серого, по механическому составу — суглинистый.</p> <p>A_2—25 см, белесый (в сухом состоянии) с гумусовыми потеками, нередко с ржавыми пятнами.</p> <p>B_1—25—60 см, красновато-бурый с ржавыми пятнами, хрящевато-каменистый суглинок.</p>	<p>Ровные, слабо дренируемые площади или незначительные понижения с недостаточным дренажем.</p>	<p>Бор долгомошник.</p> <p>Состав леса: от 6С 2Е 2Б ед. Ос до 10С ед. БЕ.</p> <p>Подрост: ель, береза, реже сосна.</p> <p>Подлесок — рябина.</p> <p>Покров — злаки, черника, моховой — из кукушкина льна, пятнами сфагnum и др.</p>
Подзолистые и подзолы, хрящевато-щебеччатые суглинки, с избыточным увлажнением. Реже супесчаные с заболачиванием.	<p>A_0—2 см, лесная подстилка.</p> <p>A_1—10 см, суглинок светлосерый с небольшой примесью хряща.</p> <p>A_2—10—25 см белесый с гумусовыми потеками, иногда с ржавыми пятнами.</p> <p>B_1—25—60 см, красновато-бурый с ржавыми пятнами, хрящевато-каменистый суглинок.</p>	<p>Слоны средней крутизны с выраженным микрорельефом и испытывающие избыточное переувлажнение.</p> <p>Иногда к дневной поверхности близко подходят подстилающие горные породы. Реже ровные пониженные места.</p>	<p>Бор черничник.</p> <p>Состав леса: 9С 1Б ед. Ос.</p> <p>Подрост: сосна, береза.</p> <p>Подлесок — рябина.</p> <p>Травяной покров: черника, майник и др., моховой покров из блестящих мхов с примесью кукушкина льна.</p>

IV бонитет

1) Торфяно-подзолисто-глеевые.	1) A_0 —2 см, торф.	Пониженные места кочковатые, котловины, подвергающиеся заболачиванию.	Лес — субалоть и другие названия (местные).
2) Глеево-дерново-подзолистые.	<p>$A_1 A_2$—30—35 см, сизовосерый с ржавыми пятнами.</p> <p>$A_2 B_1$—40—60 см, сизово-светло-серый, оглеенный.</p> <p>$B_1 g_1$—60—100 см. Буро-вато-сизый, оглеенный.</p>		<p>Состав леса колеблется от 6С 3Б 1Е ед. К до 9С ед. БЕ.</p> <p>Подрост из господствующих пород. угнетенный.</p> <p>Травяной покров сфагnum, болульник и др.</p>

Механический состав: глинистые, суглинистые на делювиальных наносах.

Наименование почвы	Морфология почв (характеристика почвенного разреза по горизонтам)	Рельеф (положение по рельефу)	Таксационные элементы и тип леса
Горно-подзолистые хрящевато-щебенчатые суглинки на продуктах выветривания изверженных, метаморфических и осадочных пород, с большим количеством щебня и камня различной величины.	A_0 0—2 см, лесная подстилка. A_1 2—4 см, светлосерый со щебнем и камнями суглиник. A_2 4—15 см, светлосерый, прерывистый, со щебнем и хрящем и камнем, суглинистый. B , 15—30 см, бурый с камнями и щебнем, суглинистый.	Крутые склоны гор, сопок, покрытых нередко осыпями иrossсыпями камней и щебня.	Нагорный бор. Состав колеблется от ИОС ед. Б до 7С ЗЛ ед. Б. Подрост из господствующих пород. Подлесок—можжевельник. Травяной покров: фон из мхов (гипнум), брусника, редкое разнотравие.

V бонитет

Торфяно-болотные.	A_0 —торф мощностью более 3 метров, A_1 —ниже иловатоглеевый слой (g).	Котловины, обширные слабо-дренированные понижения.	Сосна по болоту. Состав ИОС ед. Б. Подрост угнетенный из сосны. Травяной покров: мох, сфагnum, багульник, пушница, клюква и др.
-------------------	---	--	---

Почвы еловых лесов

I бонитет

1) Дерново-слабо-подзолистые. 2) Перегнойно-карбонатные; механический состав: глинистые, тяжело-суглинистые, суглинистые. Почвообразующие породы: элювий и делювий известняков, основных изверженных пород, известково-глинистых пород.	2) A_0 0—3 см, лесная подстилка. A , 3—20 см, темносерый, зернистой структуры, суглинистый. В 20—50 см, красновато-бурый, глинистый.	Пологие склоны, ровные площадки с близким залеганием карбонатных пород.	Тип леса — ельник с липовым подлеском. Ельник кислично-майнико-моховой. Состав леса 7Е ЗБ ед. Q. Подрост — угнетенные ЕП. Подлесок: липа, жимолость.
---	--	---	---

Наименование почвы	Морфология почв (характеристика почвенного разреза по горизонтам)	Рельеф (положение по рельефу)	Таксационные элементы и тип леса
--------------------	---	-------------------------------	----------------------------------

II бонитет

1) Средне-подзолистые. 2) Дерново-средне-подзолистые. 3) Сильно-подзолистые. 4) Дерново-сильно-подзолистые. 5) Аллювиальные. Механический состав — глины и суглинки тяжелые.	2) Дерново-средне-подзолистые: A ₀ 0—3 см, лесная подстилка. A ₁ 3—10 см, серый суглинистый зернистой структуры. A ₂ 10—17 см, светлосерый, прерывистый, суглинистый. B ₁ 17—45 см, красновато-бурый-глинистый.	Пологие склоны, ровные площадки с глубоким залеганием карбонатного горизонта. Плоские береговые террасы и долины рек, заливаемые весенними водами.	1. Ельник кисличник. Покров: блестящие мхи, кислица, майник. 2. Ельник долинный, покров — разнотравие. 3. Ельники, черничники и др. Покров: черника, блестящие мхи. Состав леса колеблется от 6E 2P 2B ед. C+K+Oc до 8E 2P ед. B+O+C. Подрост: ель, пихта. Подлесок: жимолость, шиповник, рябина, а у ельника долинного — черемуха, иногда смородина. 4. Кедровая равнина 6K 4E ед. B.
---	---	---	--

III бонитет

Подзолистые со слабым заболачиванием.	Подзолистая со слабым заболачиванием. A ₀ 0—3 см, лесная подстилка. A ₁ 3—8 см, светлосерый с ржавыми пятнами и гумусовыми потеками. B ₁ 8—25 см, ореховатый, с ржавыми пятнами, с оглеенностью, в верхней части белесоватый с пластинчато-ореховатой структурой.	Ровные места слабо-дренированные у основания склонов, где выходят грунтовые воды.	Ельник разнотравный. Состав леса: 7E 3P ед. B+C. Подлесок: рябина, жимолость. Основной фон: злаки, рассеянно-лютик, черемица, сныть и другие; слабо развитые мхи (гипнум).
---------------------------------------	---	---	---

Наименование почвы	Морфология почв (характеристика почвенного разреза по горизонтам)	Рельеф (положение по рельефу)	Таксационные элементы и тип леса
<p>Подзолистые хрящевато-щебневатые.</p> <p>Механический состав: глинистые, суглининистые.</p> <p>Мощный делювиальный-элювий, на ровных местах и у оснований склонов и элювиально-делювиальные хрящевато-каменистые суглинки на склонах.</p>		<p>Склоны, близко подходящие к дневной поверхности коренных горных пород.</p>	<p>Ельник черничник 6Е ЗП 1Б ед. С.</p> <p>Подлесок: рябина, шиповник.</p> <p>Травянистый покров, фон моховой (гипnum), травяной — черника, кислица, редко злаки и др.</p>
IV бонитет			
<p>Дерново-глеевые оподзоленные.</p> <p>Торфяно-болотные.</p> <p>Подзолисто-торфяно-болотные.</p> <p>Механический состав — тяжелые глины.</p>	<p>Торфяно-болотные. A_0 0—30 см, торф. A_1 30—80 см, глевый горизонт, переходящий внизу в бурковато-сизую глину.</p>	<p>Пониженные места; ровные плохо дренируемые участки.</p> <p>Склоны с выходами грунтовых вод, плохо дренируемые.</p>	<p>Ельник долgomошник.</p> <p>Состав леса: 8ЕП 2Б.</p> <p>Моховой покров из кукушкина льна с примесью сфагнума по западинам и блестящих мхов по кочкам.</p> <p>Согра.</p> <p>Состав леса: 6Е ЗБ ИКдр.</p> <p>Травяной покров: осоки, болотник и др.</p> <p>Кедровая согра.</p> <p>Состав леса: 6К ЗЕ 1Б ед. С.</p> <p>Основной фон — сфагнум; травяной покров: осоки, голубика, клюква, широколистственные травы.</p>

Наименование почвы	Морфология почв (характеристика почвенного разреза по горизонтам)	Рельеф (положение по рельефу)	Таксационные элементы и тип леса
Подзолистые хрящевато-щебенчатые суглинки.	A ₀ —1 см, лесная подстилка пятнами. A ₁ —7 см, суглиночок сильно-хрящевато-каменистый. A ₂ —15 см, светлосерый с большим количеством хряща и камней.	Крутые склоны, вершины гор и хребтов.	Ельники высокогорные. Фон: блестящие мхи (гипнум), группами — брусника, черника, злаки.
V бонитет			
Торфянисто-болотные почвы.	Торфянисто-болотные. A ₀ —50 см, торф. Ниже — синяя (оглеенная) глина.	Понижения с кочковатой поверхностью, с мокрыми торфянистыми оглеенными почвами.	Ельник осоково-сфагновый. Ельник сфагновый. Состав леса: 6Е ЗБ ИС. Травяной покров: сфагнум, осоки, болулюник, морошка и др.

Почвы березовых лесов (лесостепи)

III бонитет

Чернозем оподзоленный.	Опоздоленный чернозем:	Ровные площади и слабые склоны.	«Березовая роща» 10 Б ед. Ос.
Темносерые оподзоленные лесные почвы.	A ₀ —2 см, лесная подстилка.		Травяной покров — разнообразный.
Серые оподзоленные лесные почвы.	A ₁ —30 см, темный, иловато-комковатой структуры; механический состав — суглинистый и глинистый.		
Механический состав: глинистые, суглинистые.	A ₂ —30—40 см, серый (или светлосерый) суглинистый и глинистый.		
Лугово-черноземные почвы (выщелоченные и осоледелые).	B ₁ —40—80 см, красно-бурый, ореховатой структуры. Суглиночок тяжелый.		

Наименование почвы	Морфология почв (характеристика почвенного разреза по горизонтам)	Рельеф (положение по рельефу)	Таксационные элементы и тип леса
--------------------	---	-------------------------------	----------------------------------

IV бонитет

Серые лесные оподзоленные, с заболачиванием.	Торфянисто- болотная. A ₀ 0—15 см, торф. A ₁ 15—30 см, серый с ржавыми пятнами. B ₁ с 30 см, бурый, с ржавыми пятнами, с гумусовыми потеками, обгленный.	Пониженные участки.	«Мокролесье» Ю. Б. Травяной покров: осоки, злаки.
Дерновые глеевые. Лугово-черноzemные почвы (солончаковатые и солонцеватые) Торфянисто- болотные почвы.			

В этом районе встречаются и сосновые леса на боровых, песчаных террасах рек или на крутых склонах, с близко залегающими к дневной поверхности горными породами.

Хребтовая часть Урала, покрытая преимущественно хвойными лесами, разрезает южный лесостепной район лиственных лесов на западный — Красноуфимский и восточный — Баженово-Камышловский.

Выделение более мелких лесных почвенных единиц (подгрупп) удобнее сделать по типам леса, отдельно по каждому бонитету.

Тогда общая характеристика почвенного покрова под лесами Свердловской области будет иметь следующий вид (см. табл. 50)¹.

Понятно, что вышеприведенная таблица, составленная на основании наблюдения в природе, отражает лишь наиболее характерные и часто встречающиеся сочетания почвы и леса в условиях нашей области, и было бы неправильным делать выводы, что те или иные типы леса не могут формироваться и на других почвах, кроме указанных в таблице, что ель или сосна, например, не могут произрасти на серых лесных почвах и т. п.

Анализируя условия произрастания леса, состав его и бонитет, можно уже хотя бы ориентировочно судить и о наиболее пригодных земельных участках для расширения пахотных угодий.

Что касается мероприятий по окультуриванию почв после расчистки участков из-под леса, то основным из них будет создание культурного пахотного слоя с необходимыми ему свойствами — прочной структурой, высоким плодородием и т. д. Для этого осо-

¹ За основу при составлении таблицы взята работа Д. А. Милохина (30).

бенно необходимо, по крайней мере, со второго года после распашки ежегодное внесение на участок органического вещества на ваза или торфа, по возможности в большем количестве (40—60 т на га), причем, на кислых почвах (а они и будут преобладать) — совместно с известью. Норму извести следует вносить частями с учетом малой буферной способности лесных почв в продолжение 3—4 лет. Внесение минеральных удобрений совместно с органическими и известью вполне целесообразно. Глубина вспашки на первое время должна быть не менее 18—20 см с обязательным увеличением мощности пахотного горизонта в течение последующих 2—3 лет (см. гл. 5).

При дальнейшем использовании освоенной территории все агротехнические мероприятия — лущение стерни, ранняя зяблевая вспашка, черный пар, введение травопольного севооборота, культивация, подборонка озимых, многократная прополка и другие — должны тщательно производиться.

Особенно важное значение в условиях северных районов области будет иметь борьба с глубоким промерзанием почвы. Глубокое промерзание приводит к позднему оттаиванию почвы весной, а этим самым задерживается своевременный посев. Кроме того, при сильном промерзании почва стерилизуется, а без продуктов жизнедеятельности микрофлоры растения не могут расти нормально. На этот вопрос следует обратить особое внимание.

По всей вероятности, мероприятия по снегозадержанию с последующим искусственным ускорением таяния снега весной будут весьма эффективными. Это в сочетании с созданием прочной комковатой структуры может в корне изменить тепловой режим почвы. «Структурная почва», — говорит Вильямс, — умеряет потери тепла, запасенного почвой летом, и мешает охлаждению ее зимой. Весной она быстро согревается вследствие отсутствия момента потери тепла на испарение воды с ее поверхности».

Следует ожидать положительный результат и от весеннего «заражения» пашни при бороновании заранее прогретой, ожившей почвы.

Что касается территории Уральского хребта, особенно северной его части, то и по почвенному покрову и по рельефу (и климатическим условиям) она мало пригодна для развития сельского хозяйства и должна остаться основным лесным фондом области.

Территория северо-восточной части области может, в известной степени, использоваться для сельского хозяйства (главным образом, береговые увалы рек и частично террасы), но следует иметь ввиду, что почвы там чрезвычайно кислые и без известкования не дадут урожая.

При расширении пахотных угодий за счет облесенных территорий в каждом отдельном случае лучше брать почвенные образцы и делать агрохимический анализ для установления основных приемов по приведению почв в культурное состояние.

Г л а в а в о с ь м а я

ПОЛЕВЫЕ ПОЧВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЗНАЧЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ КАРТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Работа по полевым исследованиям почв и по составлению почвенных карт требует значительной затраты времени. Однако производственная ценность такой работы настолько велика, что это обстоятельство не должно являться препятствием к ее осуществлению.

Пользуясь почвенной картой, составленной в результате почвенных исследований, можно более правильно использовать удобрения, выявить почвы, нуждающиеся в известковании, определить участки, требующие углубления пахотного слоя и пр.

Пользуясь картой, легче уточнить нормирование горючего (в зависимости от механического состава почв), выделить территории, требующие осушения, выбрать лучшие участки для семенных сортовых посевов и выявить земли, пригодные для расширения пахотных угодий.

Наконец, особенно большое значение почвенная карта имеет при введении севооборотов, в частности при размещении в них сельскохозяйственных культур.

Однако «...составление почвенной карты,— пишет проф. Виленский Д. Г.,— нельзя рассматривать, как какое-то одновременное мероприятие, а самую карту, как какую-то неизменную, раз и навсегда данную основу. Будучи раз составлена, карта затем должна уточняться, как вследствие изменения и увеличения наших знаний о почве, так и вследствие изменения самих почв, а также тех требований, которые будут предъявляться к ним по мере роста уровня агротехники... А раз так, то правильное осуществление работы по составлению почвенных карт невозможно без самого деятельного участия тех, для кого эта карта является руководством к действию, кто пользуется почвой, как средством производства, и своим трудом переделывает ее».

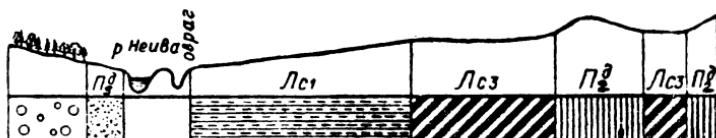
Бот почему не только специалисты-почвоведы, а и те, для кого предназначаются почвенные карты, должны иметь хотя бы общее представление о способе составления их. Надо уметь не только внести корректизы (дополнения, исправления) в имею-

щиеся материалы, но и исследовать новые территории и отобрать их почвенный покров на карте» (12).

Ранее уже указывалось (гл. 4-ая), на основании каких признаков можно отличить одну почвенную разность от другой. Ниже даются краткие основные указания по методике почвенных исследований с целью составления почвенной карты.

Прежде всего, перед началом почвенных исследований необходимо ознакомиться с имеющимся материалом (печатным и рукописным) о почвах и условиях почвообразования, а также с топографическими, геоморфологическими и геологическими данными территорий, подлежащих почвенному исследованию. Только после этого можно приступить к полевой почвенной съемке, т. е. к изучению почвенного покрова местности с целью наложения полученных данных полевого исследования на топографическую основу — к составлению почвенной карты.

Прежде всего, путем объезда или обхода участка знакомятся с рельефом, микрорельефом, геологическими обнажениями и на-



Примечание условные знаки те же, что и на почвенной карте (см рис. 34)

Рис. 32 Почвенный профиль по линии АБ.

мечают в наиболее типичном месте почвенный профиль, пересекающий все основные элементы рельефа¹. Этим самым устанавливают путем почвенных прикопок на глубину 50—75 см закономерность распространения почвенных разностей (рис. 32).

Почвенная съемка может проводиться в любом масштабе, но для хозяйственного использования лучше придерживаться масштабов не мельче 1:25000 (в 1 см 250 м). При этом землестроительный материал целесообразно брать в масштабе еще более крупном. Весьма существенно, особенно для условий Свердловской области, чтобы на землестроительном плане были нанесены горизонтали, и чем меньшего вертикального сечения, тем лучше².

¹ Линия профиля, накладываемая на землестроительный план; должна точно соответствовать расположению ее на местности.

² При составлении почвенных карт в мелких масштабах (1/100000, 1/500000) применяются рекогносцировочные почвенные исследования, требующие большого опыта и знаний. На методике их проведения не останавливаемся.

После закладки основного профиля можно приступить к нанесению на план почвенных контуров, т. е. к непосредственному составлению почвенной карты¹.

Для этого параллельно основному профилю закладываются дополнительные² — на расстоянии от него в зависимости от масштаба почвенной съемки; на 200—250 м при масштабе 1/25000, на 100—150 м при 1/10000 масштабе и на 50—75 м при масштабе 1/5000 (рис. 33). Проходя по дополнительным профилям, точно также делают почвенные прикопки для определения встречающихся почвенных разностей. Они наносятся на карту под соответствующим номером и под этими же номерами в тетради делается тщательное описание их. Попутно на профиле отмечают границы залегания отдельных почв. Отмеченные на профиле границы соединяются с учетом рельефа, с отметками границ тех же почвенных разностей на рядом лежащем профиле. Иногда на соседнем профиле аналогичной почвенной разности может и не оказаться, значит граница ее залегает где-то между намеченными профилями. Она выявляется путем захода в сторону и наносится с привязкой к рельефу и к внутренней ситуации топографического плана.

Таким образом, путем дальнейшей закладки профилей составляется полевая почвенная карта на всю исследуемую местность³.

В том случае, когда на участке имеется достаточное количество дорог, троп, границ полей севооборота и проч., нанесенных на землестроительный план, вполне целесообразно воспользоваться ими и только в редких случаях закладывать дополнительные профили.

Совершенно очевидно, что чем точнее и подробнее будет топографическая основа, тем точнее будет и почвенная карта, да и составление ее потребует меньше времени.

Нанесение почвенных границ следует делать обязательно в поле и ни в коем случае недопустимо лишь на основании прикопок и топографического плана производить эту работу дома.

Кроме пашни обследуются и все другие угодия; лесные участки, сенокосы и проч. и устанавливается возможность их освоения под пашню.

Окончательно почвенная карта составляется уже после просмотра взятых образцов и, если нужно, после аналитической их обработки (рис. 34).

¹ Часто рекомендуется почвообследовательские работы начинать с закладки глубоких почвенных разрезов (ям). Для целей чисто производственных (и в уже изученных в почвенном отношении районах) это вряд ли целесообразно.

² Они наносятся на план в соответствии с их расположением на местности.

³ В некоторых случаях при пестроте почвенного покрова выделить почвенный контур, содержащий в себе лишь одну почвенную разность, не удается. Тогда выделяется комплексный контур из двух и даже трех почвенных разностей. Однако этого по возможности следует избегать.

Закончив полевое составление почвенной карты, намечают наиболее характерные места для взятия образцов почв, имеющих

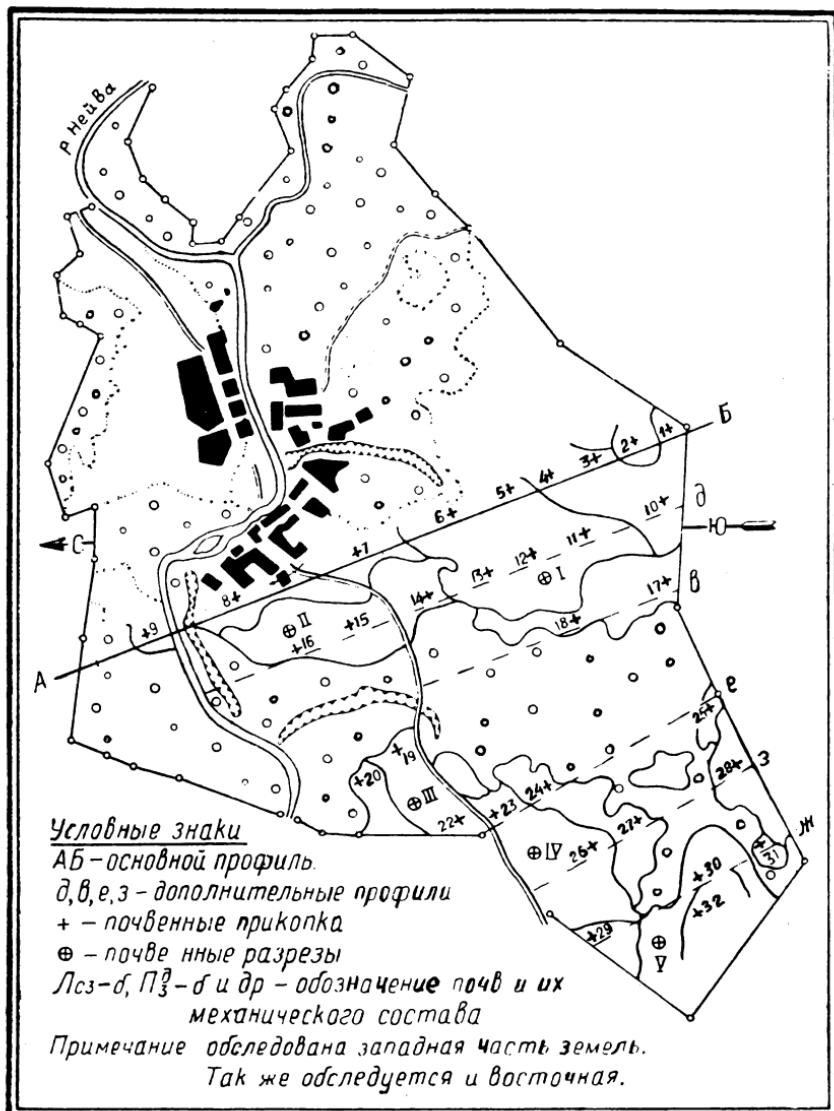


Рис. 33. План земель Мурзинского колхоза (Свердловская область).
наибольшее распространение на участке, а также тех, правильность определения которых почему-либо вызывает сомнение.

Часть образцов берется только из верхних горизонтов почвы (из прикопок), часть — из всех горизонтов. Для этого при-

ходится копать глубокие ямы (почвенные разрезы). Количество прикопок и разрезов зависит от пестроты почвенного покрова участка и масштаба съемки¹.

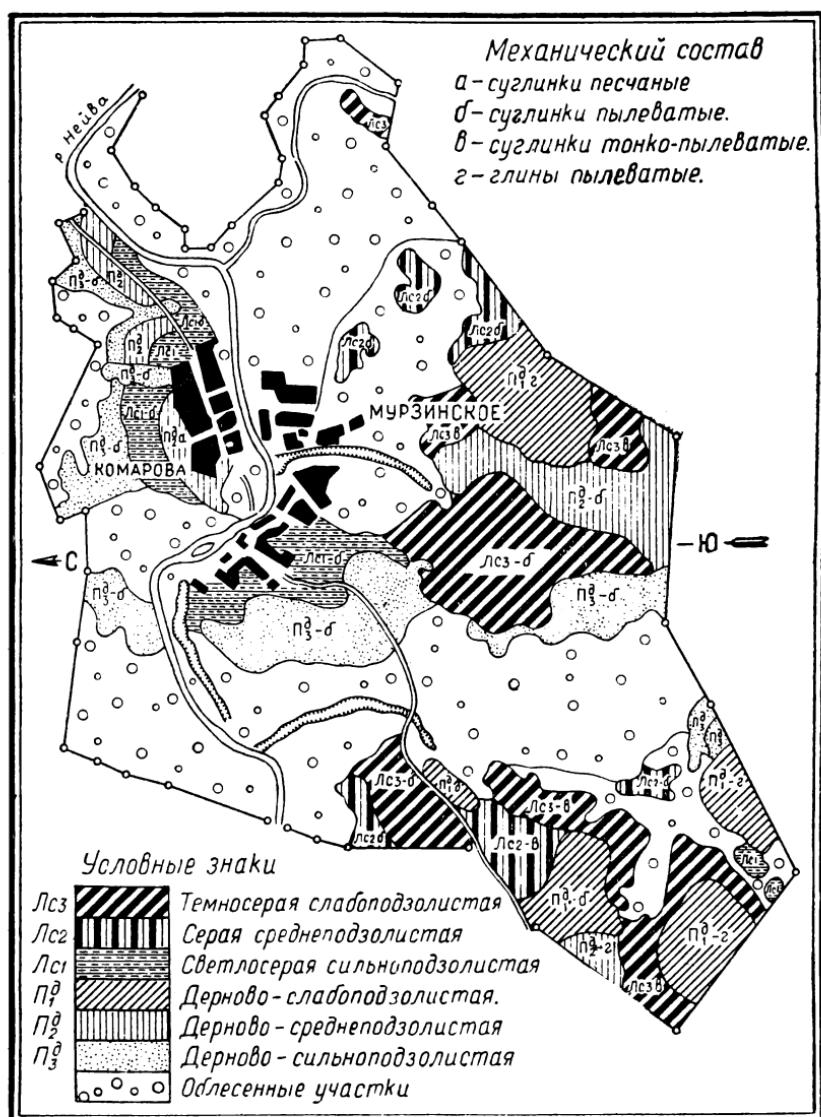


Рис. 34. Почвенная карта Мурзинского колхоза.

¹ Обычно бывает достаточно при съемке в масштабе 1/25000 2—3 разрезов и 20—30 прикопок на 1000 га; для масштаба 1/10000—5—6 разрезов, 50—60 прикопок на 1000 га.

Наметив точки взятия образцов по почвенной карте, приступают к проведению этой работы на местности.

Очень важно при этом безошибочно выбрать место для заложения почвенного разреза. От этого будет зависеть правильность характеристики всего почвенного контура. Надо помнить, что даже на сравнительно ровной площадке часто имеются в различной степени выраженные повышения или понижения, не характерные для всего контура.

Итак, выбрав подходящее место, приступают к закладке почвенного разреза. Обычный размер его следующий: длина 1,5 м, ширина 75 см и глубина около 1,5 м (рис. 35). Передняя стенка, обращенная к солнцу, и боковые должны быть отвесными. Задняя стенка делается с 3—4-мя ступеньками. После выравнивания лицевой (освещенной) стенки) разреза, дав ей немного просохнуть, приступают к детальному описанию почвы, обращая главное внимание на мощность отдельных горизонтов, на цвет, структуру, связность, влажность, водообразования, включения и на механический состав. Характеристика почвенных горизонтов для различных почв уже давалась ранее (см. гл. 4-ую).

При определении мощности горизонтов необходимо обращать внимание на характер перехода одного из них в другой. В одних случаях переход этот будет резкий, в других — менее резкий, но заметный. Иногда же настолько постепенный, что трудно найти границу между отдельными горизонтами. Установив горизонты и наметив их границы на стенке разреза, измеряют рулеткой или складным метром мощность и глубину залегания горизонтов (например, горизонт A_1 — 0—17 см, горизонт B_1 — 40—60 см и т. д.).

Окраска почвенных горизонтов зависит от многих причин. Наиболее распространены следующие цвета:

- 1) белесоватый, светлосерый, серый, темносерый, черный;
- 2) светло желтый, палевый, бурый, темнобурый;
- 3) желтый, желто-бурый, черный, с бурым оттенком;
- 4) красный, коричнево-красный, коричневый, темнокоричневый, черный с коричневым оттенком.

Структура почвенных горизонтов отличается также значительным разнообразием и по форме и величине. (На рис. 36 приводится изображение главнейших почвенных структур по Захарову).

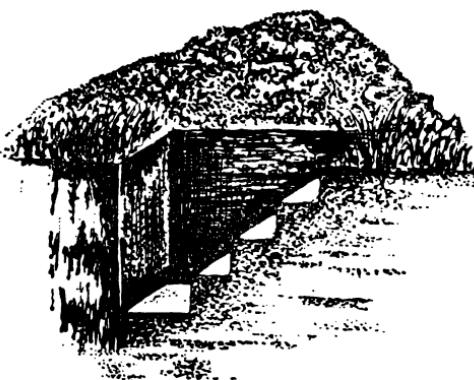


Рис. 35. Почвенный разрез.

1. Крупнокомковатая (5—3 см), 2. среднекомковатая (3—1 см),
3. мелкокомковатая (1—0,05 см), 4. пылеватая (<0,05 см),
5. крупноореховатая (>10 мм), 6) ореховатая (10—7 мм), 7. мелкоореховатая (7—5 мм) 8. крупнозернистая (5—3 мм), 9. зернистая (3—1 мм), 10. порошистая (1—0,5 мм), 11. столбчатая (>5 см), 12. столбовидная (5—3 см), 13. крупнопризматическая (>5 см), 14. призматическая (5—3 см), 15. мелкопризматическая (>3 см), 16. тонкопризматическая (<1 см), 17. сланцеватая (>5 мм), 18. пластинчатая (3—1 мм), 19. листоватая (<1 мм), 20. грубоchezуйчатая (3—1 мм) и 21. мелкочешуйчатая (<1 мм).



Рис. 36. Типы почвенной структуры.

В некоторых случаях почва может и не иметь выраженной структуры — бесструктурная почва.

При описании почвы необходимо обращать внимание и на сложение ее отдельных горизонтов. Оно может быть рыхлым, плотным и слитным. От того или иного сложения горизонта A_1 , зависит трудность обработки почвы, ее физические свойства и проч.

Необходимо при описании почвенного разреза обращать внимание и на так называемые новообразования. Сюда входят различные налеты, белые выделения углекислой извести различной формы (трубочки, пятна, языки, мицелий и проч.), ортштейны (скопление окиси железа) и т. п.

Отмечается и состояние полевой влажности почвы. Она зависит от многих причин, в частности от глубины залегания грунтовых вод, от количества выпадающих осадков, степени водо-проницаемости почвы, положения почвы по рельефу, механического состава ее, структурности и проч.

Различают следующие виды почвенной влажности.

Сухая почва, при прикосновении к которой рукой не получается ощущения прохладной массы. Такая почва пылит.

Сырая почва — не пылит, слегка холодит руку и мажется. Приложенный к стенке разреза лист пропускной бумаги не промокает.

Влажная почва дает заметное ощущение влажности, вода из нее не сочится, но приложенный лист пропускной бумаги быстро промокает.

Сырая почва — при выжимании сочится вода.

Мокрая почва — вода сочится из стенок ямы.

Механический состав почвы в полевых условиях определить довольно легко (приблизительно). Глинистые почвы в сухом состоянии очень тверды, при обработке поля образуют глыбы. Во влажном состоянии вязки, липки, сильно мажутся, легко скатываются в шар или раскатываются в тонкий жгут, сгибающийся в кольцо, не ломаясь.

Суглинистые почвы в сухом состоянии растираются в неоднородный порошок. Под лупой видны песчинки и частицы пыли. Во влажном состоянии суглинистая почва вязка, скатывается в шар, раскатывается в жгут, ломающийся при сгибании в кольцо.

Супесчаные почвы в сухом состоянии очень легко растираются между пальцами. В составе их преобладает песок, различимый простым глазом. Шар из влажной почвы скатывается с трудом, в жгут не раскатывается вовсе.

Песчаные почвы в сухом состоянии сыпучи. Видна сплошная масса песчинок. Шар из влажной почвы не скатывается.

Щебенчатые или хрящеватые почвы, наряду с глинистыми и песчаными частицами, содержат обломки хряща величиной от 3 до 10 мм и щебень — крупнее 10 мм.

Так устанавливается механический состав каждого горизонта почвы.

Вспашание почвы от 10% соляной кислоты определяется путем смачивания ею отдельных проб (из каждого горизонта). Если почва содержит углекислую известь, наблюдается вскипание — комочек почвы шипит и пенится.

Местоположение описываемого почвенного разреза отмечается на плане (крестиком, кружочком и т. п.) и рядом с отметкой ставится порядковый номер разреза.

Закончив описание разреза, приступают к взятию почвенных образцов из каждого горизонта отдельно. Лучше всего образцы вырезать в виде бруска весом 500—800 гр.

Брать образцы следует сначала с самых нижних горизонтов почвы. Каждый образец завертывается в бумагу и завязывается. Не следует забывать при этом вкладывать этикетки, на которых записан № разреза, горизонт и глубина взятия образца, название колхоза, растительность, угодие и, разумеется, полевое определение почвы.

Сравнивая отличительные особенности взятых образцов почвы с указанными ранее почвенными признаками (см. морфологи-

ческое описание почв в гл. 4-й), не трудно дать правильное название почве.

В некоторых случаях весьма полезно из почвенных разрезов брать особые образцы — с ненарушенной почвенной структурой, отражающей общий вид почвы, так называемые монолиты.

Почвенные монолиты представляют очень ценный материал. По ним можно хорошо изучить внешние (морфологические) признаки почв: цвет, структуру, строение и т. д., а также установить разницу в почвах, взятых с различных полей севооборота.

Для взятия монолитов употребляют специальные разборные ящики следующих размеров: длина 1 м, ширина 22 см и глубина 5—10 см (внутренние размеры). Ящики делаются из досок 1,5—2,0 см толщиной. Дно и крышка их привинчиваются винтами.

Размеры ямы, из которой предполагается взять монолит, должны быть: глубина не менее 120 см, ширина 100—110 см и длина 200 см. На стенке ямы выбирают место и к нему приставляют монолитную рамку с отвинченным дном и крышкой. Верхняя часть рамки должна быть на верхнем уровне почвенной ямы. С внутренней стороны рамки ножом прочерчивают границы. На расстоянии 3—4 см с боков от границы ножом вырывают канавку с таким расчетом, чтобы она была сантиметра на 3 глубже толщины монолита. Канавка роется с прямой стенкой в сторону монолита и отлогой в противоположную сторону. Боковые стеники осторожно отрезают до намеченной черты и подрезают нижнюю сторону (это делается с собой осторожностью). На вырезанный большой прямоугольник надевается рамка, сначала на низ, потом на середину и, наконец, наверх. Когда рамка надета, острым ножом снимают избыток почвы вровень с рамкой. Затем прикладывают лист бумаги и привинчивают крышку, после чего приступают к отделению задней стороны монолита, при этом работают два человека: один придерживает ящик, а другой равномерно углубляет выемку с противоположной стороны, но так, чтобы в монолите оставался с этой стороны избыток почвы в 4—5 см. Одновременно подрывают почву на глубину монолита, стремясь перерезать все корни растений, затем быстрым движением отваливают ящик в яму.

Очистив избыток почвы и приложив лист бумаги, привинчивают дно ящика, на боковой стенке монолита записывают его номер, место взятия, поле севооборота, рельеф (склон, долина, равнина и т. д.), полевое определение почвы, механический состав, время взятия и кем взят монолит.

Монолиты устанавливаются на особых подставках в наиболее освещенном месте и к ним пишутся этикетки.

Для защиты от пыли каждый монолит накрывается стеклом.

По окончании почвенной съемки все ямы должны быть аккуратно засыпаны, по возможности с сохранением последовательности генетических горизонтов и покрыты сверху перегнойным слоем.

Взятием почвенных образцов из разрезов и прикопок заканчиваются полевые почвенные исследования.

В дальнейшем взятые почвенные образцы тщательно просматриваются. Часть из них, наиболее характерная, подвергается, если имеется возможность, более детальному физико-химическому исследованию. На основе просмотра образцов и полученных в лаборатории физико-химических данных, уточняют полевое определение почв.

Последняя работа — составление окончательной почвенной карты (см. рис. 34) и вычерчивание ее на ватмане, с раскраской отдельных почвенных контуров и нанесением условных обозначений. Не плохо также составить к карте краткую объяснительную записку с указанием условий почвообразования (климата, почвообразующих пород, рельеф, морфологии почв, агропроизводственной их ценности и проч). И, наконец, на основе почвенной карты составляются картограммы по нуждаемости почв в известковании, хозяйственной годности земель, мощности пахотного слоя и другие.

ПРОСТЕЙШИЕ АНАЛИЗЫ ПОЧВ В ЦЕЛЯХ ИЗВЕСТКОВАНИЯ

Подготовка почвенных образцов к анализу и взятие аналитических проб

Почвенный образец тотчас после получения его с поля должен быть просушен до воздушно-сухого состояния. Для этого образец рассыпается тонким слоем в 1—1,5 сантиметра толщиной на чистый лист бумаги в помещении (не на солнце) и сушится до тех пор, пока почва не начнет слегка пылить.

После просушки образец тщательно перемешивается, просеивается через сито в 1—2 мм и пересыпается в широкогорлую склянку или в коробочку или в мешочек из плотной материи. Туда же помещается и этикетка. Образцы хранятся в сухом помещении.

При взятии пробы для анализа почва берется из коробки ложечкой после предварительного перемешивания. Не допускается взятие пробы для анализа отсыпанием почвы прямо из коробки, так как в этом случае нельзя взять среднюю пробу.

Определение рН в солевой вытяжке

Из каждого хорошо перемешанного образца берутся две навески по 20 гр воздушно-сухой почвы и помещаются в конические колбочки емкостью в 100 см³. В колбы приливаются по 50 см³ 1,0 N¹ раствора хлористого калия, а затем они хорошо взбалтываются и оставляются стоять до следующего дня. Затем осторожно, чтобы не взмутить жидкость, берут пипеткой отстоявшийся прозрачный раствор и определяют в нем рН с помощью универсального индикатора (можно вместо колбочек брать пробирки).

Для приготовления 1,0 N раствора хлористого калия отвешивают на технических весах 75 гр. этой соли, растворяют ее в 500 см³ дистиллированной воды и доливают до 1 литра. Реакция (рН) этого раствора должна быть 5,5. Если этого нет, реакцию раствора следует точно установить прибавлением нескольких капель 10% соляной кислоты.

Точность работы универсальным индикатором зависит от чистоты посуды, точности установления реакции раствора хлористого калия и аккуратности работника.

Определение суммы поглощенных оснований

(При измененном весовом соотношении, почва : раствор соляной кислоты как 1 : 10).

Навеска 10 граммов почвы помещается в колбу на 200—300 см³ (можно в 0,25 или 0,5-литровые бутылки). Приливают пипеткой 100 см³ 0,1 N раствора соляной кислоты, точно установленного титра. Поправка к титру должна быть не менее 0,9 и не более 1,1.

Более слабая или более сильная титрованная соляная кислота употребляться не должна. После часового взбалтывания (можно взбалтывать в руке через каждые 10 минут) раствор оставляют стоять на 24 часа, а затем фильтруют через сухой складчатый фильтр.

Из фильтрата берут пипеткой 50 см³ в коническую колбочку, емкостью 150—200 см³, прибавляют туда две капли фенол-фталеина. Титруют этот раствор 0,1 N раствором едкого натра до неисчезающей слаборозовой окраски. Количество см³ щелочи (на титрование избытка кислоты) переводят точно в см³ 0,1 N раствора. Полученную величину вычитают из 50 (50 умножают предварительно на поправку к 0,1 N соляной кислоты, применяемой в анализе). Разность умножают на 2, чтобы эта величина соответствовала количеству см³ нормального раствора кислоты на 100 гр. почвы. Эта же величина

¹ Буквой N принято обозначать нормальный раствор.

чина будет соответствовать количеству милли-эквивалентов суммы поглощенных оснований на 100 гр. почвы. Нахождение этой величины является конечной целью в этом анализе.

Определение гидролитической кислотности почв

Из тщательно перемешанной воздушно-сухой почвы берут навеску в 40 гр (на технических весах с точностью до 0,01 гр). Навеска переносится через широкогорлую воронку в бутылку или банку емкостью 200—300 см³, приливают 100 см³ 1,0 N раствора уксусно-кислого натра.

Колбы взвешивают в течение одного часа (можно взвешивать от руки через каждые 10 минут) и оставляют стоять в течение суток.

Полученную таким образом вытяжку пропускают через сухой складчатый фильтр. Фильтрование можно заменить отбором прозрачного, отстоявшегося раствора при помощи пипетки.

Первые 10—20 см³ фильтрата отбрасывают. Когда наберется достаточное количество фильтрата, его берут пипеткой в количестве 50 см³, переносят в коническую колбочку или в стаканчик и прибавляют туда 1—3 капли фенол-фталеина.

Дальше титруют 0,1 N раствором NaOH до неизчезающей в течение минуты розовой окраски и записывают количество см³ NaOH, израсходованное на титрование.

Так как в большинстве случаев фильтраты получаются окрашенными в желтый цвет, то рекомендуется вести титрование при наличии колбы с таким же раствором и оканчивать титрование при изменении цвета титруемой жидкости. Количество щелочи, пошедшей на титрование 50 см³ фильтрата выражают в кубических сантиметрах точно 0,1 N концентрации. Для перевода показаний в милли-эквиваленты на 100 гр почвы найденное количество 0,1 N щелочи надо умножить на 0,875 ($5 \cdot 1,75 : 10 = 0,875$), на 5 множим для перевода навески на 100 гр на 1,75 — для того, чтобы ввести поправку на полноту определения гидрологической кислотности, а на 10 делим для того, чтобы 0,1 N раствор перевести в 1,0 N. Полученная величина будет равна количеству милли-эквивалентов гидролитической кислотности на 100 гр почвы.

Для перерасчета результатов анализа, выраженных в милли-эквивалентах на 100 гр почвы в тонны извести (CaCO³) на 1 га, нужно умножить эту величину на 1,3—1,5.

Приготовление уксусно-кислого натрия

Берется на технических весах 136 гр 3-х водной соли уксусно-кислого натрия, растворяется в 400—500 см³ дистиллированной воды и доливается до 1 литра. Раствор уксусно-кислого натрия должен давать слаборозовое окрашивание при прибавлении к 10 см³ его 1—2 капель фенол-фталеина. Если после прибавления фенол-фталеина раствор остается бесцветным, необходимо прибавить по каплям 10% едкого натра до появления слаборозовой окраски. Если раствор окрашивается в интенсивно-красный цвет, необходимо прибавить точно также по каплям 10% соляной кислоты до требуемого снижения окраски.

Степень насыщенности почв основаниями

Степень насыщенности почв основаниями вычисляется на основании определения в почве суммы поглощенных оснований и гидролитической кислотности. Обе эти величины выражаются в милли-эквивалентах на 100 гр почвы. Степень насыщенности почв основаниями выражается в процентах от общего количества в почве поглощенных оснований и водорода.

$$V = \frac{S \cdot 100}{S+H}, \text{ где}$$

S — сумма поглощенных оснований, выраженная в милли-эквивалентах на 100 гр почвы;

100 — пересчет на процентное содержание;

H — гидролитическая кислотность, выраженная в милли-эквивалентах на 100 гр почвы.

V — обозначение степени насыщенности почв основаниями.

Подставим вместо S и H соответственное количество милли-эквивалентов суммы поглощенных оснований и гидролитической кислотности, мы вычислим величину степени насыщенности почв основаниями.

По насыщенности почв основаниями можно судить о необходимости известкования почвы.

По данным опытных учреждений и теоретическим соображениям можно считать, что почвы Уральской области, имеющие величину степени насыщенности основаниями (V) выше 80, в известковании не нуждаются.

При установлении нуждаемости почвы в известковании, кроме величины V, необходимо принять во внимание и величину рН. Для Свердловской области можно рекомендовать следующую шкалу.

1. Почвы сильно нуждающиеся в известковании (известковать в первую очередь): при V до 70% и pH ниже 5,5;

2. почвы слабо нуждающиеся в известковании (известковать во вторую очередь): при V от 70 до 80% и pH — ниже 5,5;

3. почвы не нуждающиеся в известковании: при V выше 80% и pH выше 5,5.

Определение количества углекислого кальция (CaCO_3) в известняках

Как известно, действующим началом в известняках является CaCO_3 , и в доломитизированных известняках — CaCO_3 и MgCO_3 . Количество их в разных известняках сильно колеблется. Вот почему при установлении норм известкования необходимо знать процентное содержание CaCO_3 в известняке. Чем меньше его процент, тем больше известняка придется вносить в почву. Положим, что в данную почву для ее нейтрализации следует внести 10 т/га CaCO_3 , если известняк содержит его в количестве 80%, то для нейтрализации этой почвы придется внести известняка:

$$\frac{10 \cdot 100}{80} = 12,5 \text{ тонны}$$

Существует упрощенный, но достаточно точный способ определения CaCO_3 .

Сущность его сводится к тому, что сначала определяется количество углекислого газа (CO_2) действием на известняк соляной кислоты (HCl), а затем путем вычисления определяется количество CaCO_3 . Реакция протекает по следующему уравнению:



Взятую на технических весах навеску известняка в 2 гр помещают в мерную колбу на 500 см³, обливают 50 см³ 1,0 нормального раствора титрованной HCl и разбавляют кубиками до 400 водой.

Колбу вместе с содержимым нагревают сначала на слабом огне (во избежание выбрасывания части жидкости), а затем постепенно на более сильном, доводят раствор до кипения. Слабое кипение раствора на сетке поддерживают до полного разложения известняка (прекращение выделения пузырьков CO_2) на что требуется 15—20 минут; затем колбе дают остывать, разбавляют до черты водой, взвешивают и дают отстояться. Из отстоявшейся жидкости берут 100 см³ раствора, соответствующего 10 см³ или $\frac{1}{5}$ части первоначально прибавленного 1,0 нормального раствора HCl , и титруют 0,1 нормальным раствором едкого натрия (NaOH) при метил-оранже. Часть соляной

кислоты израсходуется на разложение известняка. Расход соляной кислоты вычисляется на основании результатов титрования 0,1 нормальным NaOH.

Количество куб. сантиметров раствора (при навеске в 2 гр) следует вычесть из 100 и разность умножить на 1,25, что дает % CaCO₃ в известняке.

Если применяемые растворы HCl и NaOH не точно нормальны и деци-нормальные (слабее или крепче), тогда формула пересчета будет:

$$\% \text{CaCO}_3 = (100 v - av_1) 1,25,$$

где: v — поправка на титр 1,0 норм. HCl;

v₁ — " " 0,1 норм. NaOH;

a — расход 0,1 норм. NaOH при титровании.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КОЛИЧЕСТВО МЕСТОРОЖДЕНИЙ ИЗВЕСТКОВЫХ ПОРОД В РАЙОНАХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ¹⁾

Наименование районов	Твердые известковые породы		Рыхлые известковые породы	
	Число точек		Мергель	Туф
1	2	3	4	
Полевской	20	—	—	—
Красноуфимский . . .	37	—	—	2
Манчажский	10	—	—	1
Артийский	5	—	—	1
Свердловский	30	—	—	3
Нижне-Сергинский . . .	6	—	—	—
Егоршинский	6	—	—	—
Кировградский	1	—	—	—
Первоуральский	2	—	—	—
Режевской	5	—	—	—
Шалинский	2	—	—	—
Сухоложский	1	—	—	—
Н-Тагильский	18	—	—	—
Ачитский	2	—	—	—
Ирбитский	—	—	—	1
Алапаевский	28	—	—	—
Кушвинский	3	—	—	—
Исовский	2	—	—	—
Верхотурский	2	—	—	—
Макневский	2	—	—	—
<hr/> Всего по области		182		8

¹⁾ Районы в границах 1937 г.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Докучаев, В. В. К вопросу о переоценке земель Европейской и Азиатской России, с классификацией почв. Москва, 1898.
2. Докучаев, В. В. К учению о законах природы. СПБ, 1899.
3. Петров, А. Ф. Сельское хозяйство Свердловской области в разрезе почвенных районов. Рукопись. Свердловск, 1947.
4. Соколовский, А. Н. Структура почвы и ее сельскохозяйственное значение. Почвоведение № 1, 1933.
5. Соколов, А. В. Почвенный покров и география эффективности удобрений. Почвоведение № 1, 1947.
6. Прасолов, Л. И. и Роде, А. А. О почвах средне-уральской лесостепи. Ленинград, 1934.
7. Лебедев, Б. А. Почвы опытного участка Свердловской полеводческой станции. Свердловск, 1944.
8. Виленский, Д. Г. Русская почвенно-картоографическая школа. Москва, 1945.
9. Энгельс Ф. Диалектика природы. Изд. 6. Москва, 1934.
10. Красюк, А. А. Почвы и их исследования в природе. Сельхозгиз, 1931.
11. Андреев, С. И. Об известковании почв и углублении пахотного слоя в Чувашской АССР Изд. Чув. АССР, 1934.
12. Егоров, В. Е. Опыт оккультуривания целинного подзола путем химизации. Хим. Соц. Земледелия, № 1, 1935.
13. Кисляков, В. Д. Восстановление и повышение плодородия подзолистых почв. ОГИЗ-сельхоз. Москва, 1946.
14. Лебедев, Б. А. и Авениров, М. И. Известкование почв Свердловской области. Свердловск, 1937.
15. Иванова, Е. Н. и Двинских, П. А. Вторично-подзолистые почвы Урала. Почвоведение, № 7—8, 1944.
16. Роде, А. А. О возможной роли растительности в почвообразовании. Почвоведение, № 4—5, 1944.
17. Ремезов, Н. П. О процессе образования подзолистого горизонта. Почвоведение, № 5, 1947.
18. Иванова, Е. Н. Почвы Урала. Почвоведение, № 1, 1947.
19. Завалишин, А. А. К вопросу о почвообразовании в средней тайге Зауралья. Почвоведение, № 4—5, 1944.
20. Прасолов, Л. И. Наши почвы и задачи их изучения. Наука и жизнь № 11, 1947.
21. Германова, В. Н. Новая модификация метода проф. А. Ф. Тюлина последовательного разделения элементарных частиц почвы на группы. Почвоведение, № 3, 1947.
22. Коротаев, Н. Я. Почвы Пермского района Свердловской области. Сборник н/и работ Пермского с/х института Т. V, 1934.
23. Макеев, Н. И. Влияние почвенных условий на урожай яровой пшеницы. Сборник н/и работ Пермского с/х ин-та, 1934.
24. Пospelov, И. А. Борные удобрения на подзолистых почвах СССР. Акад. Наук СССР, 1947.

25. Кабанов, Г. Г. Ларионов, А. К., Плешков, М. А. Руководство по применению удобрений на Урале. Свердловск, 1935.
26. Краузе, М. И. Обработка почвы, как фактор урожайности. Сельхозгиз, 1931.
27. Качинский, Н. А. Основные вопросы обработки почвы. Почвоведение, № 5, 1946.
28. Каменский, Г. Г. Известняки, мергеля, известковые туфы и гипсы Свердловской области, ч. I и II. Свердловск, 1937 и 1939.
29. Панков, А. М. Нормальная денудация и эрозия почв. Изд. Академии Наук СССР, 1936.
30. Милованович, Д. А. Типы лесов Среднего Урала. Свердловск, 1928.
31. Герасимов, И. П. Государственная почвенная карта СССР. Почвоведение, № 1, 1947.
32. Ткаченко Общее лесоводство. 1937.
33. Соколов, Н. С. Общее земледелие. 1936.
34. Вильямс, В. Р. Общее земледелие с основами почвоведения. 1931.
35. Захаров, С. А. Курс почвоведения. Изд. 2-е. 1931.
36. Вильямс, В. Р. Почвоведение, 1947.
37. Чернов, В. А. О природе почвенной кислотности. Изд-во. Академии наук СССР, 1947.

О ГЛАВЛЕНИЕ

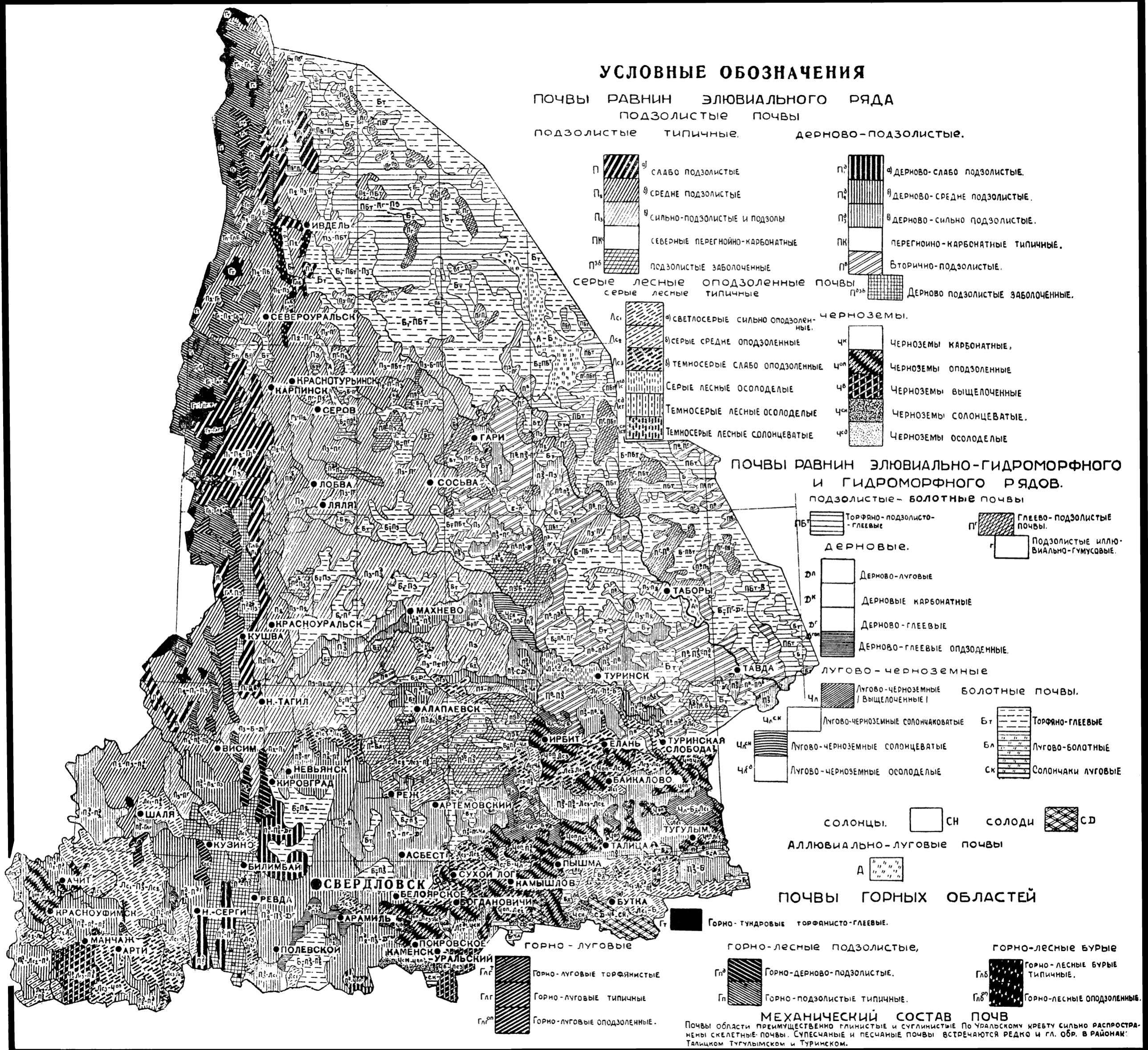
От автора.	3
Г л а в а I. из истории почвоисследовательских работ на Урале.	5
Г л а в а II. общее понятие о почвах и значение их в сельскохозяйственном производстве	8
Г л а в а III. физико-географические условия и процесс почвообразования.	14
Г л а в а IV. распространение и морфология почв	33
Г л а в а V. физико-химическая и агропроизводственная характеристика почв	51
Г л а в а VI. известкование почв	100
Г л а в а VII. почвы лесов	110
Г л а в а VIII. полевые почвенные исследования и значе- ние почвенных карт в сельском хозяйстве	132
Приложение № 1. Простейшие анализы почв в целях известко- вания	142
Приложение № 2. Количество месторождений известковых- пород в районах Свердловской области.	146

Редактор Ф. Г. Копытов

Подписано в печать 19/III 1949 г. Печ. л. 9¹/₄ + 1 вкл. Уч. издат. л. 12,25
НС. 00354. Тираж 5000. Формат 60×92/₁₆. Заказ 2061.

5-я типография Главполиграфиздата при Совете
Министров СССР. Свердловск, ул. Ленина, 47.

СХЕМАТИЧЕСКАЯ ПОЧВЕННАЯ КАРТА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ



Примечание: 1. Настоящая карта является схематизированной и уменьшенной копией с почвенной карты Свердловской области масштаба 1/500000.

2. На карте кроме штриховки поставлены буквенные знаки, причем, в случаях комплексных контуров, на втором и третьем месте стоят буквенные обозначения соподчиненных почвенных разностей.

3. Неваштрихованные (белые) квадратики в условных обозначениях показывают, что данная почва, вследствие мелкого масштаба карты не могла быть отражена на ней отдельными контурами.

Составил научный сотрудник Института биологии Уральского Филиала Академии Наук СССР Б. А. Лебедев.